



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES PARA  
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE  
DESPACHO EN LA EMPRESA VMWARESIS SAC, LOS OLIVOS  
2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

**SALINAS VILCHEZ ISAI ESTEBAN**

**ASESOR**

**MGTR. EGUISQUIZA RODRIGUEZ, MARGARITA JESUS**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**GESTION EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## PÁGINA DE JURADO

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : 101.09.0000000 Versión : 01 Fecha : 12-09-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	--


El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :  
Salinas Vilchez Isai Esteban

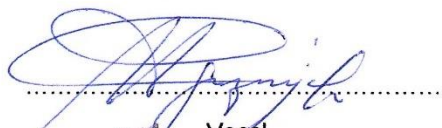
cuyo título es: Aplicación de la teoría de restricciones para incrementar  
la productividad en el proceso de despacho en la empresa  
VMWARESIS SAC, Los Olivos 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de  
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:  
...13...(número) *TRECE*..... (letras).

Los Olivos, 21 de Diciembre del 2018

  
.....  
Presidente

  
.....  
Secretario

  
.....  
Vocal

## **DEDICATORIA**

Especialmente a mi madre, por darme la vida y estar a mi lado brindándome seguridad y motivación para cumplir mis objetivos y metas

A mi padre, por brindarme el apoyo en todo momento y ser mi motivación para superarme

A mi hermana, porque me inspira a ser un ejemplo para ella.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Mgtr Egusquiza Rodriguez, Margarita por brindarme todo el apoyo y colaboración para la elaboración de mi desarrollo de tesis, basado en sus conocimiento y experiencia como profesional.



## DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD

Yo, Isai Esteban Salinas Vilchez con DNI N°71036299, estudiante del décimo ciclo 2018 de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la “Universidad César Vallejo”.

Declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado “APLICACIÓN DE LA TEORIA DE RESTRICCIONES” PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE DESPACHO EN LA EMPRESA VMWARESIS SAC, LOS OLIVOS 2018” para lo cual, me someto a las normas sobre elaboración de estudios de investigación al respecto.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, diciembre del 2018



Isai Esteban Salinas Vilchez

DNI N°71036299

## PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante Ustedes la Tesis titulada denominado “APLICACIÓN DE LA TEORIA DE RESTRICCIONES PARA INCREMENTAR EL PROCESO DE DESPACHO EN LA EMPRESA VMWARESIS SAC, LOS OLIVOS 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El autor

## **RESUMEN**

El presente proyecto de investigación muestra el desarrollo del objetivo general, el cual es determinar de qué manera la teoría de restricciones mejora la productividad en el proceso de despacho en la empresa Vmwaresis S.A.C, Los Olivos 2018.

El diseño de la investigación es cuasi-experimental de tipo aplicada, debido a que depende de los conocimientos y aporte teóricos por autores para llevar a cabo la solución y generar un cambio en la organización, la población está conformado por la cantidad de despachos que se ejecutan en los días laborales. De esta manera, se realizó el estudio en el área de almacén, en el proceso de despacho en un periodo de 60 días antes de la implementación (pre-test) y 60 días después (post-test). Cabe resaltar que la elaboración de despacho se ejecuta para el tipo de servicio de instalación y mantenimiento a cámaras, sin embargo, la mayor frecuencia de despacho es para el servicio de instalaciones, según lo mencionado se establece que la muestra esta seleccionada por conveniencia semejante a la población. Los datos fueron obtenidos mediante la técnica de observación, fichas, y un cronometro. Respecto al análisis de datos, se utilizaron programas como el Microsoft Excel 2016 y el SPSS versión 23, para determinar los resultados y estadígrafos descriptivos e inferenciales.

En síntesis, según los datos ingresados al SPSS V.23, se consiguió como resultado significancia de 0.00 en el análisis realizado a los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia (pre y post), rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis del investigador o hipótesis alterna ya que es menor a 0.05. también se agrega que la productividad inicial antes de aplicar la mejora tuvo un promedio de 28% y posteriormente aumento el promedio a 55%.

## **ABSTRACT**

The present research project shows the development of the general objective, which is what determines the way to improve productivity in the process of dispatch in the company Vmware S.A.C, Los Olivos 2018.

The design of the research is quasi-experimental of applied type, because it depends on the knowledge and theoretical contribution to carry out the solution and generate a change in the organization, the population is made up of the quantity of offices that are Execute in the working days. In this way, the study was carried out in the warehouse area, in the dispatch process in a period of 60 days before the implementation (pre-test) and 60 days after (post-test). It should be noted that the preparation of an email file for the installation work and maintenance of the cameras, however, the greater frequency of work for the service of the facilities, according to the information of the same. the population. The data was by means of the observation technique, cards, and a chronometer. Regarding data analysis, programs such as Microsoft Excel 2016 and SPSS version 23 are used to determine the results and the descriptive and inferential statistics.

In summary, according to the data entered into SPSS V.23, we obtained a significant result of 0.00 in the analysis made the indicators of productivity, efficiency and effectiveness (before and after), rejecting the hypothesis and accepting the hypothesis of the alternative hypothesis of the researcher since it is less than 0.05. It has also been added that the initial productivity before applying the improvement had an average of 28% and then increased the average to 55%.

## INDICE

RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INDICE	ix
INDICE DE ANEXO	xi
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE FIGURAS	xv
INDICE DE GRAFICOS	xvi
INDICE DE FOTOGRAFIAS	xvii
INTRODUCCION	
1.1. Realidad problemática	1
1.2. Trabajos previos	10
1.3. Teorías relacionadas	22
1.3.1 Teoría de restricciones	22
1.3.2 Productividad	38
1.4. Formulación del problema	47
1.5. Justificación del estudio	48
1.6. Hipótesis	48
1.7. Objetivo	49
II. MÉTODO	
2.1. Tipo y diseño de investigación	50
2.1.1. Tipo de investigación	50
2.1.2. Nivel de investigación	50
2.1.3. Diseño de la investigación	50
2.1.4. Enfoque de la investigación	51
2.2. Variables y operacionalización	51
2.3. Población, muestra y muestreo	56
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	56
2.5. Métodos de análisis de datos	57
2.6. Aspectos éticos.	58
2.7. Desarrollo de la propuesta	59
2.7.1. Situación actual	59
2.7.1.1. Diagnóstico de las principales causas	62
2.7.2. Propuesta de mejora	131

2.7.2.1 Cronograma de implementación de la teoría de restricciones	132
2.7.3 Implementación de la propuesta	133
2.7.3.1 Evaluación inicial	134
2.7.3.2 Decidir como explotar la restricción	134
2.7.3.2.1 Solución planteada	135
2.7.3.3 Subordinar la restricción	135
2.7.3.4 Elevar la restricción	145
2.7.3.5 Resultados	145
2.7.3.5.1 Verificar	145
2.7.3.6 Implementación de las 5'S	147
2.7.3.6.1 Seiri	147
2.7.3.6.2 Seiton	149
2.7.3.3.3 Seiso	154
2.7.3.3.4 Seiketsu	155
2.7.3.3.5 Shitsuke	156
2.7.4 Resultados de la implementación	158
2.7.5 Análisis económico financiero	184
2.7.5.1 Análisis costo-beneficio	186
<b>III. RESULTADOS</b>	
3.1. Análisis descriptivo	188
3.1.1. Análisis descriptivo de la variable independiente	188
3.1.2. Análisis descriptivo de la variable dependiente	191
3.2. Análisis inferencial	196
3.2.1. Análisis de la hipótesis general	196
3.2.1.1 Contrastación de la hipótesis general	197
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica	199
3.2.2.1. Contrastación de la primera hipótesis específica	200
3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica	202
3.2.3.1. Contrastación de la segunda hipótesis específica	202
<b>VI. DISCUSIONES</b>	205
<b>V. CONCLUSIONES</b>	206
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	207
<b>VII. REFERENCIAS</b>	208

## **Anexo**

Anexo N°1 Matriz de coherencia	210
Anexo N°2 Check list formato de entrega de herramientas	211
Anexo N°3 Herramientas que fueron despachados y aun no se devuelven	212
Anexo N°4 Formato de guía en blanco	213
Anexo N°5 Guía anulada por una instalación cancelada	214
Anexo N°6 Guía de equipos que fueron instalados	215
Anexo N°7 Vale de salida de herramientas o equipos para demo	217
Anexo N°8 Epp's despachado a los técnicos	218
Anexo N°9 Formato de índice de control de plazos	219
Anexo N°10 Formato de índice de control de costos	220
Anexo N°11 Formato de la eficiencia	221
Anexo N°12 Formato de eficacia	222
Anexo N°13 Formato de productividad	223
Anexo N°14 Ficha técnica de instrumenta	224
Anexo N°15 Manual de procedimiento para mejorar la productividad	225
Anexo N°16 Manual de procedimiento para implementar 5'S	234
Anexo N°17 Firma de juicio de expertos	244
Anexo N°18 Firma de juicio de expertos	245
Anexo N°19 Firma de juicio de expertos	246
Anexo N°20 Constancia de auditoria 5'S	247

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla N°1 Evolución del VAB de las ramas del sector servicios.	2
Tabla N°2 Situación actual de la empresa en los últimos seis meses.	6
Tabla N°3 Matriz relacional de las causas encontradas.	8
Tabla N°4: Número de ocurrencia de las causas encontradas.	8
Tabla N°5 Simbología del diagrama de operaciones del proceso.	33
Tabla N°6 Matriz de operacionalización.	55
Tabla N°7 Tiempo de jornada laboral.	61
Tabla N°8 Elección del proceso de la empresa.	61

Tabla N°9 Ocurrencia de las causas encontradas.	62
Tabla N°10 Diagrama de flujo para el proceso de despacho de instalación.	64
Tabla N°11 Resumen de análisis de las actividades de mayo.	66
Tabla N°12 Tiempo utilizado en la elaboración de guías mes mayo.	67
Tabla N°13 Check list de encuesta en el área de almacén 2018.	69
Tabla N°14 Tabulación inicial de 5's.	70
Tabla N°15 Base de datos antes de la implementación 5's.	76
Tabla N°16 Indicador de cuello de botella de enero hasta junio 2018.	78
Tabla N°17 Índice de control de plazos enero 2018.	80
Tabla N°18 Índice de control de plazos febrero 2018.	81
Tabla N°19 Índice de control de plazos marzo 2018.	84
Tabla N°20: Índice de control de plazos abril 2018.	86
Tabla N°21 Índice de control de plazos mayo 2018.	89
Tabla N°22 Índice de control de plazos junio 2018.	93
Tabla N°23 Indicador de medición de costo por el exceso de tiempo enero- junio 2018.	95
Tabla N°24 Exceso de costos por mes enero – junio 2018.	95
Tabla N°25 Índice de control de costo enero 2018.	96
Tabla N°26 Índice de control de costo febrero 2018.	98
Tabla N°27 Índice de control de costo marzo 2018.	100
Tabla N°28 Índice de control de costo abril 2018.	102
Tabla N°29 Índice de control de costo mayo 2018.	104
Tabla N°30 Índice de control de costo junio 2018.	107
Tabla N°31 Eficiencia del proceso de despacho de instalaciones enero-junio 2018.	110
Tabla N°32 Eficiencia enero 2018.	110
Tabla N°33 Eficiencia febrero 2018.	111
Tabla N°34 Eficiencia marzo 2018.	113
Tabla N°35 Eficiencia abril 2018.	114
Tabla N°36 Eficiencia mayo 2018.	115
Tabla N°37 Eficiencia junio 2018.	116
Tabla N°38 Eficacia del proceso de despacho enero-junio 2018.	117
Tabla N°39 Eficacia en el mes enero 2018.	117



Tabla N°40 Eficacia en el mes febrero 2018.	119
Tabla N°41 Eficacia en el mes marzo 2018.	120
Tabla N°42: Eficacia en el mes abril 2018.	121
Tabla N°43 Eficacia en el mes mayo 2018.	122
Tabla N°44 Eficacia en el mes junio 2018.	123
Tabla N°45 Productividad de la empresa VMWARESIS 2018.	124
Tabla N°46 Productividad en el mes enero 2018.	125
Tabla N°47 Productividad en el mes febrero 2018.	126
Tabla N°48 Productividad en el mes marzo 2018.	127
Tabla N°49 Productividad en el mes abril 2018.	128
Tabla N°50 Productividad en el mes mayo 2018.	129
Tabla N°51 Productividad en el mes junio 2018.	130
Tabla N°52 Alternativas de solución de las principales causas.	131
Tabla N°53 Cronograma de actividades antes de la implementación.	132
Tabla N°54 Cronograma para implementar la teoría de restricciones.	132
Tabla N°55 Cuestionario para el proceso de despacho.	134
Tabla N°56 Capacitación al personal de almacén.	135
Tabla N°57 Capacitación al personal técnico.	136
Tabla N°58 Tiempo para elaborar guías electrónicas.	142
Tabla N°59 Comparación de tiempos guías manuales y electrónicas.	143
Tabla N°60 DAP mejorado en el proceso de despacho.	145
Tabla N°61 Resumen de análisis del proceso de despacho.	146
Tabla N°62 Frecuencia de equipos y materiales.	150
Tabla N°63 Mejora de la frecuencia de equipos y materiales.	151
Tabla N°64 Mejoramiento de ubicación de equipos y materiales de almacén.	152
Tabla N°65 Asignación de responsables de limpieza de almacén.	154
Tabla N°66 Lista de cheque orden y limpieza.	154
Tabla N°67 Auditoria de la quinta s (disciplina).	157
Tabla N°68 Indicador de control de plazos septiembre 2018 (después de la implementación)	159
Tabla N°69 Indicador de control de plazos octubre 2018 (después de la implementación).	161

Tabla N°70 Resumen de índice de control de plazos (después de la implementación)	164
Tabla N°71 Índice de control de costos septiembre 2018 (después de la implementación).	165
Tabla N°72 Índice de control de costos octubre 2018 (después de la implementación).	167
Tabla N°73 Resumen de índice de control de costos después de la implementación.	170
Tabla N°74 Eficiencia en el mes de septiembre (post-tesis 2018).	171
Tabla N°75 Eficiencia en el mes de octubre (post-tesis 2018).	172
Tabla N°76 Resumen de eficiencia (post-test 2018).	175
Tabla N°77 Eficacia septiembre (post-test).	176
Tabla N°78 Eficacia octubre (post-test).	177
Tabla N°79 Resumen de la eficacia (post-test).	178
Tabla N°80 Productividad septiembre (post test)	179
Tabla N°81 Productividad octubre (post test).	180
Tabla N°82 Resumen de la productividad (post-test).	181
Tabla N°83 Auditoria sorpresa de las 5's.	183
Tabla N°84 Resumen de ventas y costo de equipos	184
Tabla N°85 Requerimientos para la implementación de la teoría de restricciones	184
Tabla N°86 Horas-Hombre utilizado para la TOC	185
Tabla N°87 Inversión total realizada	185
Tabla N°88 Análisis económico	186
Tabla N°89 VAN Y TIR	186
Tabla N°90 Datos recolectados de la dimensión cuello de botella	188
Tabla N°91 Comparación de la variable independiente	190
Tabla N°92 Datos recolectados de la eficacia.	192
Tabla N°93 Datos recolectados de la eficiencia	194
Tabla N°94 Datos recolectados de la productividad	195
Tabla N°95 Comparación de la variable dependiente	196
Tabla N°96 Decisión de estadígrafo	197

Tabla N°97 Prueba de normalidad de productividad antes y después con Kolmogorov-Smirnov.	197
Tabla N°98 Comparación de medias de la productividad antes y después con Wilcoxon.	198
Tabla N°99 Estadística de prueba-Wilcoxon (productividad).	199
Tabla N°100 Prueba de normalidad de eficacia antes y después de Kolmogorov-Smirnov.	200
Tabla N°101 Comparación de las medidas de eficacia antes y después con Wilcoxon	200
Tabla N°102 Estadístico de prueba- Wilcoxon (eficacia)	201
Tabla N°103 Prueba de normalidad de eficiencia antes y después con Kolmogorov-Smirnov.	202
Tabla N°104 Comparación de medias de la eficiencia antes y después con Wilcoxon.	203
Tabla N°105 Estadístico de prueba-Wilcoxon (eficiencia).	204

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1 Evolución del VAB de las ramas del sector servicios	1
Figura N°2 Índice de cifras de negocios. tasas de variación interanual %.	3
Figura N°3 Evolución mensual de actividades de servicios prestado a empresas 2015-2018.	3
Figura N°4 Sector servicios prestados a empresas junio. 2018	5
Figura N°5 Situación actual de la empresa en los últimos seis meses.	6
Figura N°6 Diagrama de Ishikawa.	7
Figura N°7: Diagrama de Pareto de las causas encontradas.	9
Figura N°8 Activación del recurso.	24
Figura N°9 Utilización del recurso.	25
Figura N°10 Estudio del trabajo.	30
Figura N°11 Pasos para la mejora de métodos.	33
Figura N°12 Ejemplo diagrama de operaciones del proceso.	34
Figura N°13 Simbología diagrama de proceso de flujo.	35
Figura N°14 Ejemplo diagrama de proceso de flujo.	36
Figura N°15 Resumen de 5's.	37

Figura N°16: Factores de la productividad.	43
Figura N°17 Organigrama de la empresa.	59
Figura N°18 Organigrama de logística.	60
Figura N°19 Diagrama de operaciones para el proceso de despacho de instalación de equipos.	63
Figura N°20: Realización de guías manuales mes mayo.	68
Figura N°21 Ejemplo de alistamiento de equipos y materiales.	71
Figura N°22 PLANO 3D Situación actual del área de almacén.	72
Figura N°23 Exceso de tiempos para el despacho de instalaciones enero hasta junio 2018.	78
Figura N°24 Productividad de la empresa VMWARESIS 2018.	124
Figura N°25 Comparación de tiempos entre guías manuales y electrónica mayo-julio.	143
Figura N°26 Clasificación para ubicación en anaqueles.	152
Figura N°27 Resultados de la situación implementada las 5's.	157
Figura N°28 Plano del área de almacén implementado las 5's.	158
Figura N°29 Resumen de índice de control de plazos (después de la implementación).	164
Figura N°30 Resumen de índice de control de costos después de la implementación.	170
Figura N°31 Resumen de eficiencia (post-test 2018).	175
Figura N°32 Resumen de la eficacia (post-test)	178
Figura N°33 Resumen de la productividad (post-test).	181
Figura N°34 Nivel de 5's (auditoria sorpresa).	183

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1 Comportamiento de los datos de cuello de botella.	189
Gráfico N°2 Datos recolectados de control de costos.	190
Gráfico N°3 Variable independiente (antes y después).	191
Gráfico N°4 Comportamiento de los datos de la eficacia.	193
Gráfico N°5 Comportamiento de los datos de la eficiencia.	195
Gráfico N°6 Comportamiento de la productividad.	196

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N°1 Oficina ocupada de forma innecesaria.	73
Fotografía N°2 Pasadizo ocupado por equipos malogrados.	73
Fotografía N°3 Desorden en la entrega de materiales.	74
Fotografía N°4 Desorden de equipos.	74
Fotografía N°5 Capacitación al personal técnico.	137
Fotografía N°6 Capacitación al personal de almacén.	137
Fotografía N°7 Recreación para eliminar el estrés.	138
Fotografía N°8 Realización de amistades.	139
Fotografía N°9 Elaboración de guías manuales.	140
Fotografía N°10 Instalación de la impresora electrónica.	141
Fotografía N°11 Guía electrónica.	141
Fotografía N°12 Equipos alistados para instalación siguiente.	144
Fotografía N°13 Herramientas alistadas para instalación siguiente.	144
Fotografía N°14 Equipos que se encuentran malogrados.	148
Fotografía N°15 Cables que ya no serán utilizados.	148
Fotografía N°16 Ordenando los materiales en el lugar correspondiente.	149
Fotografía N°17 Pasadizo libre para el traslado.	149
Fotografía N°18 Ordenamiento de los equipos por marca.	153
Fotografía N°19 Auditoria de la segunda S	153
Fotografía N°20 Auditoria de la 4ta s (estandarización).	156
Fotografía N°21 Auditoria general sorpresa.	182

# **I. INTRODUCCIÓN**

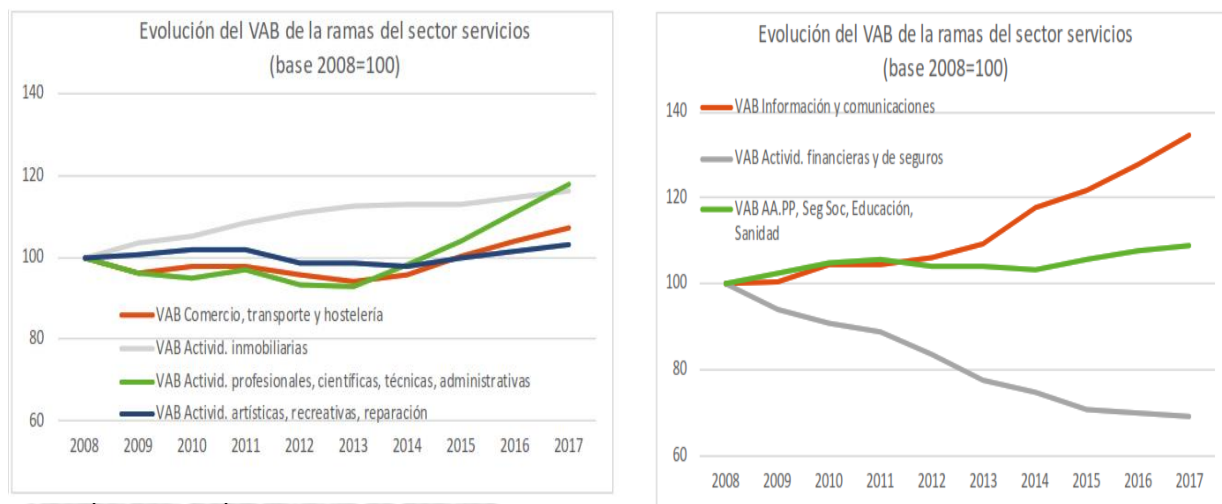
## 1.1 Realidad Problemática

### Internacional

Una de las notas destacadas del PIB español del cuarto trimestre es que apenas hubo impacto en la actividad en su conjunto de la incertidumbre política en Cataluña. Se observa un avance registrado en la economía española superando a los países de su entorno, Alemania (0.6%), Francia (0.6%), Italia (0.3%) o Reino Unido (0.5%). En el cuarto trimestre del 2017 de España se puede observar que el PIB se encuentra en 0.7% y en términos interanuales se estabilizó en el 3.1%. Se encuentra una desaceleración suave en los servicios de hotelería y turismo.

Analizando la situación en la que se encuentra España, y las expectativas sobre la economía y el entorno exterior, generan la confianza y apoyo para las inversiones en equipos brindando mayor productividad y una recuperación de inversión en construcción (4.8%). La implementación de tecnología actualizada brinda una aceleración en la actividad de la industria el cual avanza con un VAB 4.6% interanual en el periodo, y en el sector servicios mantiene su dinamismo en términos interanuales 2.5%, pero se debe de mencionar el alto crecimiento de las actividades profesionales e información y comunicaciones, ambas con una tasa de 5%, siendo así niveles de actividad que superan un 20% y un 40% respectivamente.

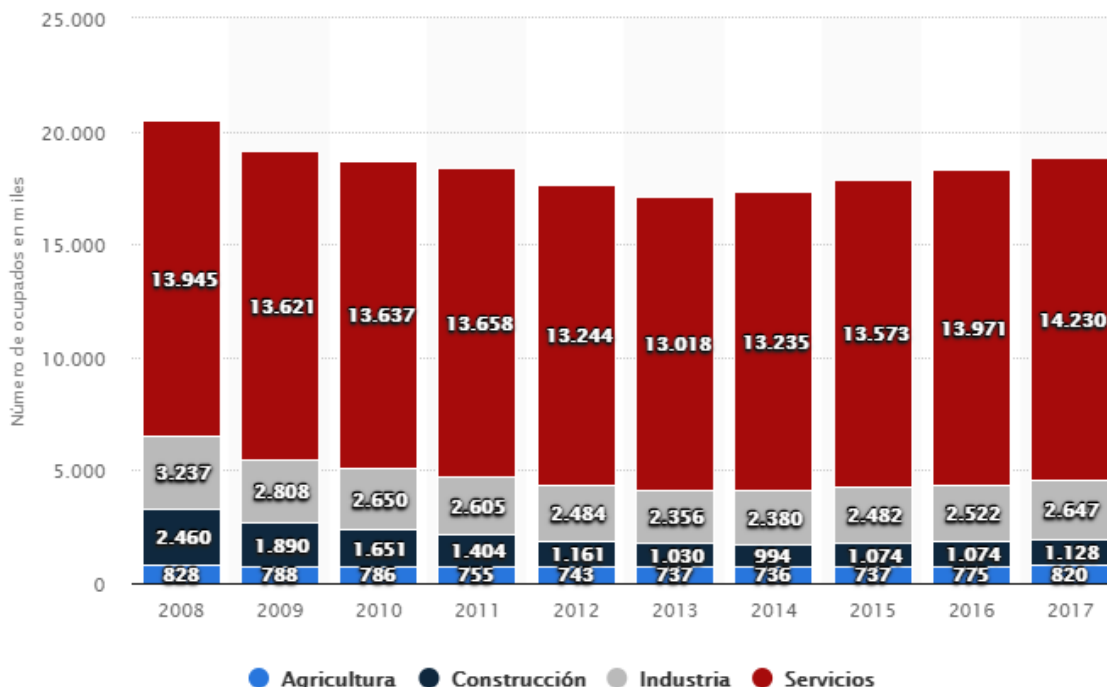
FIGURA N°1 EVOLUCIÓN DEL VAB DE LAS RAMAS DEL SECTOR SERVICIOS



En el inicio del año 2018 muestra perspectivas de manera positiva, donde se pueden alcanzar un crecimiento del PIB del 2.8% y del 2.6% en el 2019. Esta tendencia tendrá un impacto en el

empleo, con aumento del número de ocupados de 900 mil entre ambos ejercicios y esto genera que la tasa de paro se reduzca hasta el 13.1% en el 2019.

TABLA N°1 EVOLUCIÓN DEL VAB DE LAS RAMAS DEL SECTOR SERVICIOS



Recuperado: <https://es.statista.com/estadisticas/475096/numero-de-empleados->

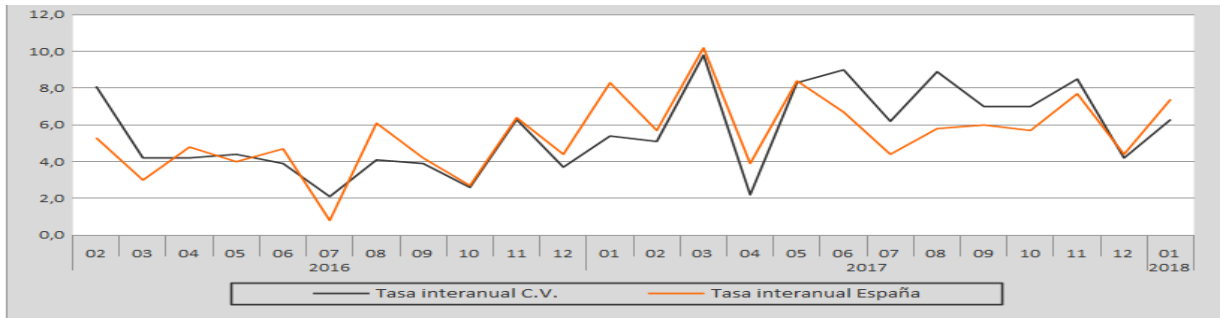
En la figura N°2 encontramos como se encuentran los sectores ocupados en España de 2009 a 2017. Tomando en cuenta que el sector servicio es el mas alto y por lo tanto el que se encuentra mas ocupado.

Según la Comunitat Valenciana informa que el índice de cifra de negocios en el mes de enero del 2018 aumento hasta un 6.3%, sobre el mismo mes del año anterior.

Para poder tener informacion por sectores, el incremento del sector comercio es de 5.7%, el comercio menor incremento un 1.2%. También observamos el aumento de sectores: Transportes y almacenamiento 2.8%, Hoteleria 3%, informacion y comunicaciones 7.7%. Actividades profesionales, científicas y técnicas 30.5%



FIGURA N°2 ÍNDICE DE CIFRAS DE NEGOCIOS. TASAS DE VARIACIÓN INTERANUAL %  
2018



Recuperado: Generalitat Valenciana 2018

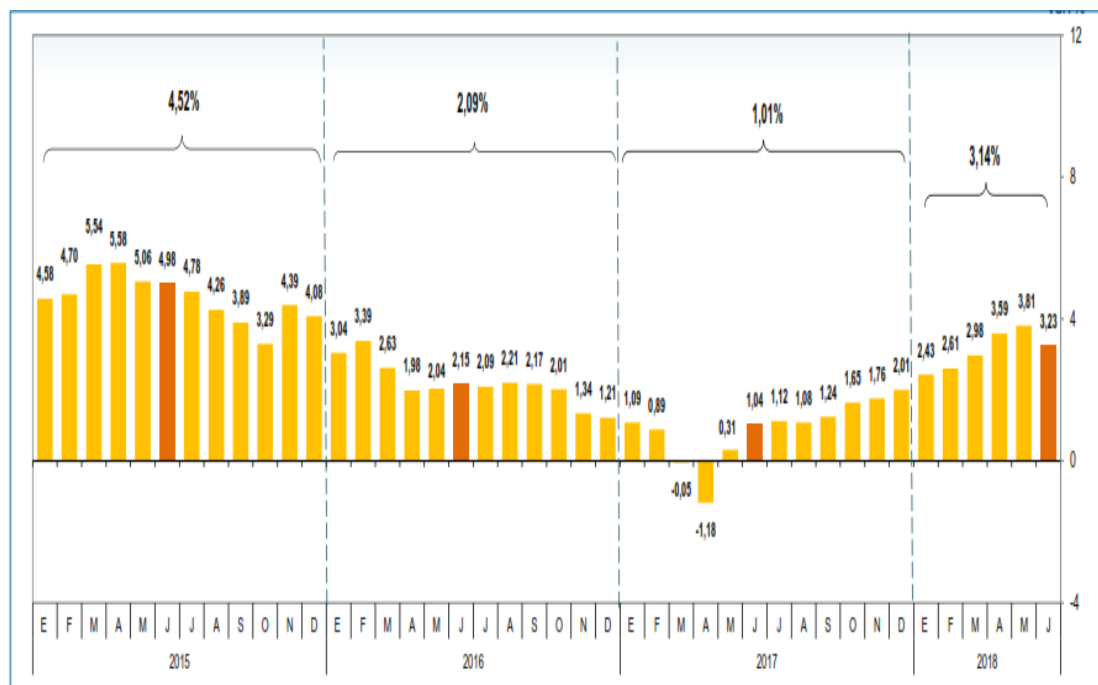
### Nacional

En junio del 2018, el sector servicios prestado a empresas registro un incremento en 3.23% en comparación con la información del mismo mes del año anterior, esto se encuentra reflejado por las actividades de científicos y técnicos para la innovación de tecnologías y mejoras, también a las actividades de servicios administrativos y de apoyo, publicidad e investigación de mercados y agencias de viajes.

FIGURA N°3 EVOLUCIÓN MENSUAL DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS PRESTADO A  
EMPRESAS 2015-2018

variación % respecto a similar periodo del año anterior

Recuperado: Instituto Nacional de Estadística e Informática  
Encuesta mensual de servicios prestado a empresas



En la figura N°3 podemos comparar que existe un crecimiento con el mes de junio del 2018 al mes de Junio del 2017 hay un crecimiento de 2.19%, pero mayor porcentaje del mes de Junio fue del año 2015 siendo mayor en 1.75% a la del año 2018.

- **Actividades profesionales, científicas y técnicas reportaron crecimiento de 3.18%** fueron las tasas más altas desde febrero del 2016, donde se presentaron actividades de arquitectura e ingeniería, y actividades de asesoramiento técnico. Donde se presentaron inversiones públicas en obras y el aumento de proyectos en el sector construcción, minería, industrial, ambiental y eléctrica.
- **Actividades de servicios administrativos y de apoyo aumento en 2.66%**, esto se debe principalmente a las actividades telefónicas ante la apertura de nuevas campañas de centro de atención telefónica, mayor demanda para la gestión telefónica de los clientes (captación, fidelización, cobros, soluciones). También las actividades de la seguridad privada por la suscripción de nuevos contratos en servicio de vigilancia, vehículos blindados, custodias, escoltas y agentes de seguridad solicitados por instituciones, empresas y hogares.
- **Publicidad e investigación de mercados registro crecimiento de 6.16%**, esto es causado por un buen desempeño por la creación de campañas innovadoras para construir marcas y generar ventas por los medios digitales y tradicionales, estos diseños también ayudaron a la propaganda electoral a través de paneles, pantallas led y muros.
- **Agencias de viajes y operadores turísticos tuvieron mayor actividad con 3.53%**, las agencias de viajes en la demanda de vuelos por días festivos como la fiesta del Inti Raymi y el Día de San Pedro y San Pablo) y por la implementación de los accesos virtuales. Los operadores turísticos tuvieron resultados positivos por las ofertas de paquetes turísticos por destino, temáticos y fechas especiales.

FIGURA N°4 SECTOR SERVICIOS PRESTADOS A EMPRESAS JUNIO 2018




### Local

La empresa Vmwaresis SAC dedicada a la venta de seguridad integral de cámaras, ubicada en el distrito de San Martín de Porres, la cual tiene más de 8 años ejerciendo sus servicios en el mercado, dentro del diseño de distribución de su área evidencia muchas irregularidades como reducción de los espacios para el traslado de trabajadores o para el traslado de productos, herramientas defectuosas, mala ubicación de los equipos, mala comunicación con gerencia y el área de ventas y una demora con los técnicos para alistar las herramientas que necesitaran para la instalación.

La empresa Vmwaresis usualmente presenta tiempo de demora en el proceso de despacho, en la gestión de inventarios, abastecimiento a otros locales de la empresa y el control de stock de los productos que la empresa tiene almacenado, generando que la productividad no sea la adecuada.

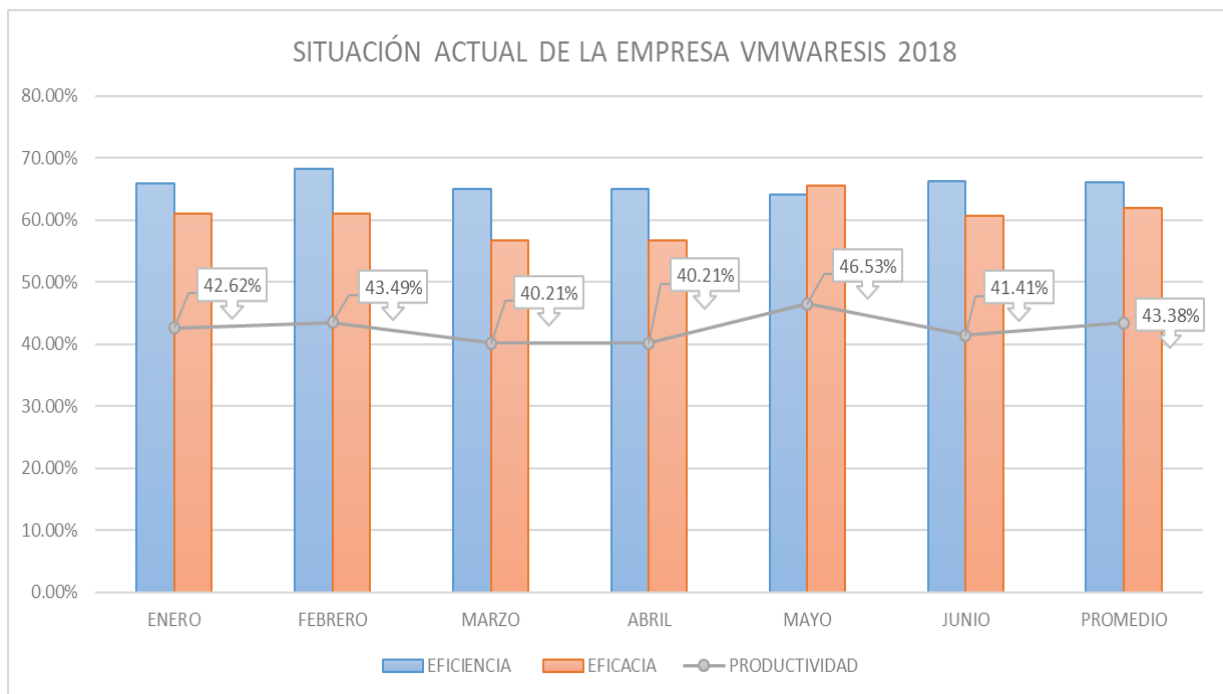
TABLA N°2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA EN LOS ÚLTIMOS SEIS MESES

 ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	PROMEDIO	
EFICIENCIA	65.94%	68.24%	64.96%	64.96%	64.04%	66.26%	66.00%
EFICACIA	61.11%	61.11%	56.67%	56.67%	65.52%	60.71%	61.89%
PRODUCTIVIDAD	42.62%	43.49%	40.21%	40.21%	46.53%	41.41%	43.38%

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la figura 5, podemos observar que en los últimos 6 meses la empresa cuenta con una eficiencia promedio de 66% y con una eficacia promedio de 61.89%, el cual nos informa que su productividad es de 43.38% el cual es muy bajo, siendo Mayo el mes más productivo.

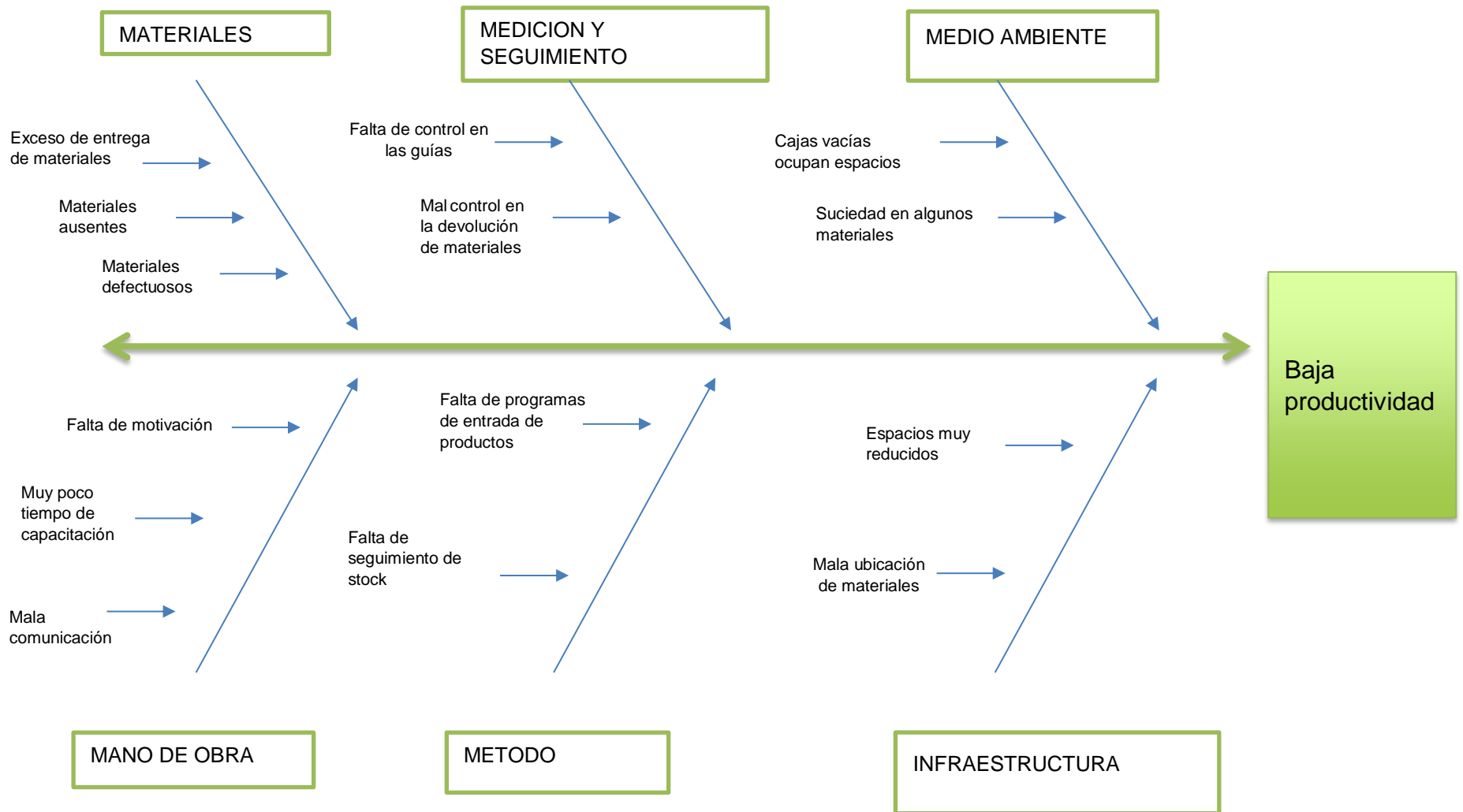
FIGURA N°5 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA EN LOS ÚLTIMOS SEIS MESES



Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se realizó un seguimiento a todas las causas que pueden afectar al área de almacén en el proceso de despacho, por lo cual se realizó el Diagrama de Ishikawa siendo una herramienta de calidad el cual está dividido por las 6 M que son los siguientes: mano de obra, maquinaria, medio ambiente, método, materia prima y medición.

FIGURA N°6 DIAGRAMA DE ISHIKAWA



Fuente: Elaboración propia

Para una mejor comprensión de lo que acontece en la empresa Vmwaresis mediante la técnica del Check list, se realizara el Diagrama de Pareto (Ver tabla N°1 y figura N°5) donde conoceremos cuáles son los problemas que perjudican más a la empresa, se elabora una tabla con un seguimiento de una semana donde se realizan 10 instalaciones aproximadamente.

TABLA N°3 MATRIZ RELACIONAL DE LAS CAUSAS ENCONTRADAS

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	FRECUENCIA
C1		1	1	0	1	1	1	5
C2	1		0	0	1	1	1	4
C3	1	1		1	1	1	1	6
C4	0	1	1		1	0	0	3
C5	0	0	0	1		0	0	1
C6	0	0	1	0	1		0	2
C7	0	0	1	0	0	0		1
								22

Fuente: Elaboración propia

En seguida podemos obtener el análisis de Pareto en la Tabla N°4

TABLA N°4: NÚMERO DE OCURRENCIA DE LAS CAUSAS ENCONTRADAS

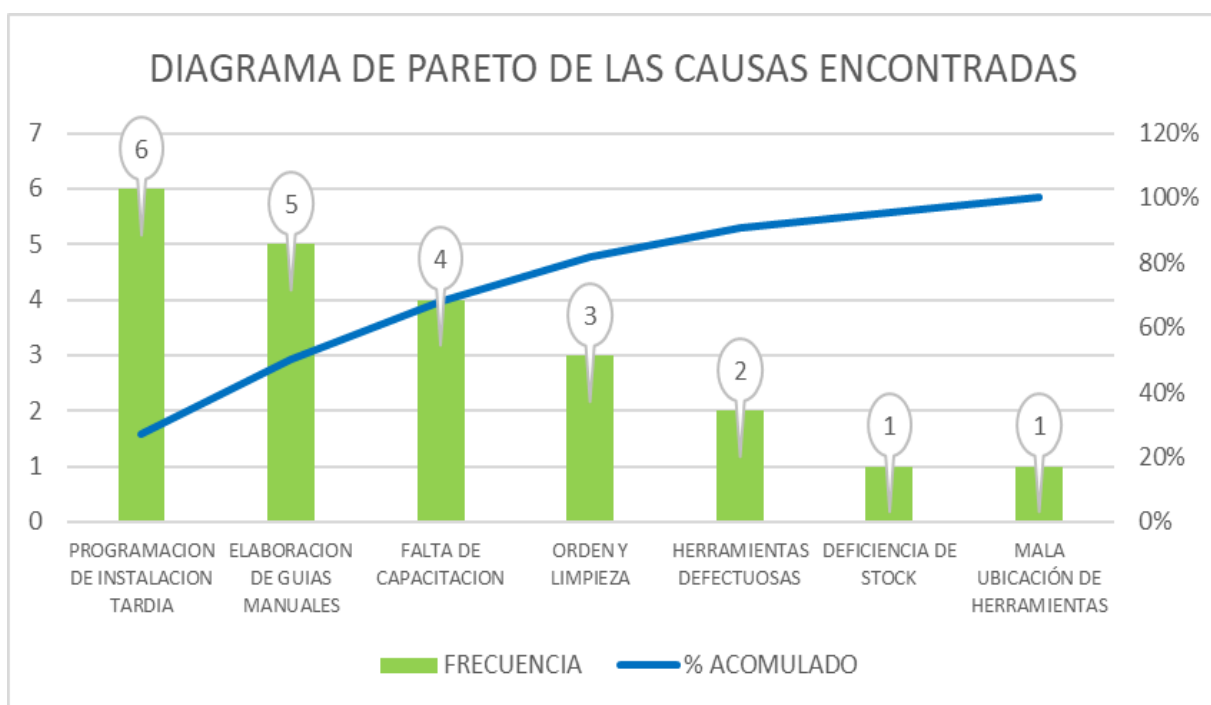
	CAUSAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACOMULADA	%	% ACOMULADO
C3	PROGRAMACION DE INSTALACION TARDIA	6	6	27%	27%
C1	ELABORACION DE GUIAS MANUALES	5	11	23%	50%
C2	FALTA DE CAPACITACION	4	15	18%	68%
C4	ORDEN Y LIMPIEZA	3	18	14%	82%
C6	HERRAMIENTAS DEFECTUOSAS	2	20	9%	91%
C7	DEFICIENCIA DE STOCK	1	21	5%	95%
C5	MALA UBICACIÓN DE HERRAMIENTAS	1	22	5%	100%
		22			

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar en la Tabla N°4 que el mayor problema en la empresa es generada por que las programaciones de las instalaciones se realizan de forma tardía 27% el cual quiere decir que

no existe anticipaciones para el área de almacén, esta demora afecta en la elaboración de las guías con 23% ya que se realizan de forma manual y las cantidad de cámaras a instalar son grandes lo cual genera un tiempo de retención a los técnicos, la falta de capacitación también es una de las causas 18% por lo cual no permite cumplir con el tiempo estimado que da la empresa para realizar el despacho ya que el personal no sabe cómo ubicarse dentro de almacén provocando demoras para encontrar herramientas, materiales y equipos, por ultimo encontramos que el orden y limpieza afecta a la realización del despacho con 14%.

FIGURA N°7: DIAGRAMA DE PARETO DE LAS CAUSAS ENCONTRADAS



Fuente: Elaboración propia

Según el Diagrama de Pareto la empresa presenta diversos problemas. El mayor problema que se puede observar en la empresa es que no existe la suficiente capacitación para tener al trabajador del área de almacén enfocado con las actividades a realizar y cuando es un personal nuevo, no se le brinda la información para realizar su trabajo de manera eficiente. También se pudo observar que no hay motivación por parte de gerencia hacia los trabajadores, ya sea, reconociendo o valorando el trabajo. Las herramientas ausentes es también parte de las principales causas que afectan el proceso de despacho, ya que esto no permite la salida instantánea por parte de los técnicos a las instalaciones. Y esto se debe a que no hay un buen

control de las guías de salida de equipos y además en la demora de la realización de estas guías dado que se elaboran de forma manual.

## **1.2 Trabajos previos**

Al indagar e investigar por las diferentes investigaciones con relación al presente tema de estudio, se han tomado en cuenta las diferentes referencias, donde estas fueron analizadas y revisadas.

### **NACIONALES**

- Meza Hilario, Jessica. Aplicación de la teoría de restricciones para mejorar la productividad de la sede Chorrillos – LVESA en la empresa FLASHMAN SAC, San Miguel. Tesis (Ingeniería Industrial) Lima. Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería. 2017.

En el presente trabajo de investigación realizada por Meza, con el enfoque a la aplicación de la Teoría de restricciones. La empresa FLASHMAN SAC dedicada al rubro de limpieza y conservación de mantenimiento a las maquinarias pesadas, ambientes, maquinas automotriz y equipos industriales. La empresa se encuentra Certificada con la ISO 9001:2015, a pesar de contar con esta certificación de calidad, se encuentran quejas reiteradas por la calidad del servicio, esto tiene que ir directamente con el proceso de operaciones donde se encontraron las no conformidades, donde las causas de estos problemas es la mala planificación, organización y el incumplimiento de las operaciones y capacitación y motivación en el trabajo. La presente investigación ayudara a que la empresa deje de usar su sistema tradicional ya que no han logrado resolver problemas de variabilidad ni sus causas, es por ello por lo que este sistema propone aumentar la probabilidad de éxito en sus proyectos, disponiendo de tiempo en el recurso planificado

La metodología que utilizo esta investigación para mejorar la productividad en la empresa y la calidad de su servicio mejore se realizó de la siguiente manera:

- Identificación de la restricción del proceso: Para que la investigación identifique cual es la restricción en el proceso se elaboró un DAP, el cual dio como resultado 7 procesos que toman mayor tiempo y un traslado.



- Indicadores de la situación actual: en este paso se dio como resultado que el índice de control de plazos fue de 0.9389, lo cual nos dice que se ha incumplido con los tiempos programados
- Medición de costos: en los resultados de este indicador control de costos resulto 0.96, es decir está dentro de lo proyectado, sin embargo, esto no quiere decir que los recursos se estén usando de la mejor manera.

La eficiencia antes de aplicar esta filosofía fue de 69.36% aumentando a un valor de 81.24% obteniendo así un incremento de 17.13%, demostrando que se ha reducido las horas extras y además una motivación al personal del turno de la noche. La eficacia presenta una mejora de 9.34%, quiere decir que se está cumpliendo con el número de buses programados ya que anteriormente la eficacia era de 91.11% y posteriormente 99.62%.

Para concluir con este trabajo de investigación se recomienda que las capacitaciones y motivación a los trabajadores de la empresa, en temas operativo y en seguridad brinda una satisfacción a los trabajadores, generando un mejor rendimiento, y buscar mejores formas de incentivos al personal para asegurar la comunicación y su participación.

- Pauca Gutiérrez Jhoan. Aplicación de la teoría de restricciones (TOC) para mejorar la productividad en la línea de producción de tanques para GLP en la empresa de Fabricaciones Alcántara E.I.R.L. Chilca, 2016. Tesis (Ingeniería Industrial) Lima. Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería. 2016.

Un gran reto que enfrentan las empresas en la actualidad es la administración según el enfoque “de los costos”, y no enfocarse en las ganancias obtenida por las ventas. Los problemas que tiene la empresa Alcántara E.I.R.L que se dedica a la fabricación de tanques para GLP, son las políticas establecidas que solo restringe alcanzar los objetivos establecidos por la organización, una de ellas es la demora de aprovisionamiento de materiales por parte de almacén al técnico metal-mecánico, llenando los documentos para solicitar los materiales y herramientas para proceder al desarrollo de la operación de soldadura y entrega oportuna al cliente, ya que los clientes se encuentran insatisfechos con el retraso de sus pedidos. La falta de organización es uno de los principales problemas administrativos ya que tienen funciones indefinidas, ello genera que no se puedan identificar los cuellos de botella, el stock máximo y mínimo en el almacén de los insumos consumibles siendo estos los que generan los problemas del sistema

productivo. Al no haber una planeación y control en los recursos se presentan diferentes tipos de problemas en el sistema productivo, ya que se limitan a que todos se encuentren trabajando sin que ningún operario este de “ocioso” originando exceso de stock de inventarios en el área de producción.

La empresa primero identifico los problemas principales que limitan a la organización a mejorar su productividad. Se concluyó que la restricción se encuentra en el área de ensamblaje es la operación que toma más tiempo en operar. Se realizó un estudio de tiempos para poder medir, analizar y mejorar el tiempo de procesado así mismo se podrá controlar el material en procesos para un mejor flujo. Se realizó capacitaciones a los operarios para que se encuentren informados e involucrados por la teoría de restricciones. También se ejecutó un estudio de tiempos para identificar los cuellos de botella. Se calculó el tiempo estándar para poder programar los pedidos de los clientes. Se elaboró un pronóstico de demanda semanal y un plan maestro de producción seguido de un MRP para poder programar la línea de producción.

Concluyendo con el trabajo de investigación, es que la aplicación de la teoría de restricciones tiene una relación con la productividad de manera positiva, ya que una vez implementado esta filosofía queda demostrando con la prueba Z de Wilcoxon que la productividad antes de aplicar la mejora era de 39.73% y después de aplicar esta herramienta TOC la productividad es de 63.87% por lo tanto quedo comprobado que esta teoría mejora la productividad en la línea de producción de tanques para GLP en la empresa Fabricaciones Alcántara E.I.R.L.

Se puede concluir de este trabajo de investigación influye en la eficacia en el área de producción, queda demostrado con los resultados de la prueba Z de Wilcoxon que la eficacia antes era de 65.23% y después de aplicar esta teoría la eficacia es de 81.53% por lo tanto queda comprobado que la filosofía mejoro la eficacia de la línea de producción en la empresa.

- Diaz Cubas Carlos Jhordan. Diseño de un plan de mejora basada en la Teoría de Restricciones para aumentar la productividad en el área de producción de la embotelladora Wara SAC. Tesis (Ingeniero Industrial) Pimentel: Universidad Señor de Sipán. Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, 2016

El presente trabajo de investigación identifico mermas en los procesos productivos de la empresa, donde el objetivo de este trabajo es el diseño de un plan donde mejore la productividad basado en la Teoría de Restricciones en el área de producción de la Embotelladora WARE SAC. El objetivo de esta investigación es aumentar la productividad, rentabilidad, disminuir los cuellos de botella en el proceso de producción, reducir los tiempos muertos, mermas, esto permitirá una mejora en la eficiencia de la línea de producción.

Para poder cumplir con el objetivo de la investigación de aumentar la productividad es necesario romper con algunos paradigmas, son los siguientes:

- Operar todo el proceso como si se tratase de “eslabones” individuales, en lugar de un proceso continuo.
- Tomar decisiones, como poner el precio, analizar los costos contables de la empresa, generar contribuciones para llegar a la meta
- Requerimiento de una cantidad máxima de información.
- Guiarse de sistemas de otras empresas para poder lograr soluciones, y poder ahorrar tiempo.

Los resultados de esta investigación, fue que diagnosticaron restricciones en la estación de tapado de la línea de producción con un ciclo de 0.39 para Bum (270 ml), 0.27 para Bum de (450 ml), 0.34 para Trifut, 0.23 para jugosos y 0.29 para Bambino. La productividad de la empresa mejoro la inicial era 0.2096 packs/sol y mediante la propuesta basa en la Teoría de Restricciones se aumentó a 0.2211 pack/sol teniendo una variación porcentual de 5.49 %. Se agregaron dos inyectores a la maquina llenadora y teniendo un mayor control de calibración, trabajando con un margen de error de 0.62% la propuesta de mejora tiene un costo de \$ 42 236.20, analizando esta inversión tiene un beneficio de 2.37 lo que indica que por cada sol invertido se tendrá un retorno de \$2.37 es decir, una ganancia de \$1.37.

Concluyendo con el trabajo de investigación, hemos podido observar que la empresa se encontraba en problemas relacionado con tiempos perdidos, cuellos de botella y paradigmas irrelevantes. Es importante la aplicación de la Teoría de Restricciones ya que permite observar los cuellos de botella de la empresa, y llevar a explotar las oportunidades que se pueden presentar en las áreas, llevando a una mejora continua, cumpliendo con el objetico de la

investigación, donde se aumentó la productividad y llevando también al aumento de la rentabilidad de la empresa. Así también, la empresa se enfocó en sus operarios, motivándolos ya que depende de ello, el desempeño de lograr los objetivos de la empresa.

- Quicaño Rojas Fedrich Henry. Aplicaciones de la Teoría de Restricciones para la priorización de acciones de gestión y proyectos en la EPSASA. Tesis (Ingeniería Civil) Ayacucho. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Facultad de formación profesional de Ingeniería civil, 2015.

La EPSASA (Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Ayacucho S.A) presenta problemas en la liquidez del flujo de caja y por ende se ve obligado a no realizar inversiones para poder ampliar o brindar un servicio de calidad a los clientes. EPSASA no cuenta con una metodología para poder priorizar y gestionar sus proyectos que puedan atender a las necesidades de agua y saneamiento de la población de Ayacucho. El objetivo de esta investigación es implementar estrategias que permitan hacer que EPSASA cuente con una sostenibilidad económica y social, para lograr el bienestar y mejora, pero sobre todo confianza de los ciudadanos de Ayacucho. La gerencia de operaciones debe asegurarse de la calidad y cuidado del medio ambiente. La gerencia comercial debe ocuparse de ampliar el proyecto de servicios de agua potable brindar una atención de excelente calidad y gestionar bien la cobranza. Por último, la gerencia de Ingeniería debe formular, ejecutar y liquidar los proyectos de saneamiento de acuerdo con el plan de desarrollo.

Para poder implementar la TOC y tener un manejo de estas restricciones, se desarrolla una metodología conocida como los 5 pasos de focalización:

El primer paso consiste en buscar la activa del sistema. Es decir, una operación, un proceso o cualquier actividad que se esté realizar por debajo de su capacidad posible.

El segundo paso es explotar estas restricciones activas, muchas veces esto no genera un costo de implementación. Lo importante de esta teoría es que busca la utilización de recursos existentes para proceder y brindar soluciones, evitando inversiones mayores.

El tercer paso es subordinar las no restricciones a la restricción. En la mayoría de las aplicaciones este paso es el que causa la mayor fuerza de implementación, se deben de cambiar de paradigmas, llevar las no-restricciones a un nivel parecido de las restricciones.

El cuarto paso es eliminar o elevar la restricción. En este paso se tiene que elevar la capacidad de la restricción hasta que deje de serla.

El quinto paso, es que una vez ya eliminada la restricción, aparecerá nuevas restricciones y el procedimiento tiene que ser el mismo.

- Hernandez Quispe Edison Yordano. Propuesta de reducción del retraso de productos terminados en el área de producción de una empresa metalmecánica mediante la Teoría de Restricciones y herramientas Lean. Tesis (Ingeniero Industrial) Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, 2014

El presente trabajo de investigación estuvo mostrando dificultades para lograr la meta de la empresa, el cual está enfocado en cumplir con las entregas por parte de almacén. Estos problemas son generados por:

- Retrasos de entrega debido al desabastecimiento de materiales, por ejemplo, el área de almacén lograr realizar el despacho en el tiempo programado de los dispositivos electrónicos, ya sea por falta de stock.
- Mal ejecución del diseño de planos para el área de producción
- Cambio de características por parte del cliente

La técnica TOC o teoría de restricciones y el Six sigma fue aplicada en ABC corporation, según estas metodologías fueron aplicadas de la siguiente manera:

Fase 1: elaborar analisis de las operaciones, si generan valor por el cliente o ninguna

Fase 2: se analizan el número de errores producidos en el sistema. Haciendo un diagrama de Pareto se observa que el 40% de la maquina esta inactiva porque el cortado se tritura durante la operación.

Fase 3: el equipo de trabajo decide eliminar los tiempos muertos de las máquinas, y por lo tanto alimentar el ECI, por lo que se puede concluir que se debe diseñar un flujo continuo para todo el proceso.

Fase 4: Capacitar a los operarios para que tengan información sobre las herramientas de estadística para monitorear el nuevo proceso de corte.

Fase 5: En caso el objetivo de que los trabajadores no cumplan con las expectativas del nuevo proyecto se deberá de contratar una empresa tercera, lo cual genera un costo interno.

Se realizó el análisis en dos escenarios económicos, en el optimista y el intermedio el cual nos brinda resultados favorables con un VAN de \$22297 para el primer caso y un VAN de \$15000 para el segundo escenario.

Concluyendo con el trabajo de investigación se identificó que las demoras no solo se originaban en el área de producción, sino también la capacidad demandada era mucho mayor a la capacidad disponible dentro de la empresa lo cual generaba cuellos de botella, además que esta cantidad disponible contaba con errores como los tiempos muertos o ineficiencias. También se pudo identificar y cuantificar las capacidades no productivas y los tiempos muertos por parte de las máquinas. Una de las soluciones fue aplicar la metodología SMED que sirvió para maximizar el uso de la maquinaria, contando con sistema electroneumático de mini-silos para poder contar con un ahorro de tiempo al momento de recargar provocando la reducción de los tiempos muertos de las máquinas.

## INTERNACIONALES

- Delgado Añasco Francisco Javier. Aplicación de Teoría de las Restricciones en una empresa de embutidos. Ingeniero Química. Quito. Universidad central del Ecuador. 2017

La empresa Bunz “embutidos alemanes “es una empresa creada en Quito por una pareja ecuatoriano-alemán. Es una empresa relativamente pequeña, lo cual una optimización de recursos es vital para que puedan seguir siendo competitivos, esto implica una gestión que también considere un proceso de mejora continua, orientando sus esfuerzos para alcanzar altos niveles de calidad y productividad.

Esta necesidad de competir con los mejores hace necesario estudiar todos los fenómenos que pueden afectar la línea de producción o comercialización, con la aplicación de la TOC se busca reducir la acumulación de inventarios, bajar los costos de producción y mantenimiento correctivo en la medida que sea posible, programar correctamente la planificación de producción para asegurar la completa satisfacción de sus clientes, esto no solo es cumplir con los estándares

de calidad a la cual están acostumbrados sino también cumplir con el plan de entregas del producto terminado

Debido al tipo de empresa y su estructura organizacional, la metodología ideal a desarrollar en su plan de producción es Tambor-Amortiguador-Cuerda Simplificado, DBR-S, por sus siglas en inglés, la cual está diseñada para asegurar el cumplimiento de las fechas de entrega del producto mediante el flujo de trabajo en la línea de producción. Para poder lograr el objetivo de este flujo, las entradas de órdenes de trabajo para producir serán sincronizados con el proceso más débil o de mejor velocidad o capacidad del proceso, el cual es denominado recurso de capacidad restringida (CCR)

En la investigación después de la aplicación de la TOC con respecto a los indicadores operativos, en la simulación se evidencio una disminución en el inventario del 2,37% y en los gastos operativos del 19.43% manteniendo constante el trupt. En los indicadores estratégicos con el sistema DBR-S se logró un aumento en la utilidad neta del 14.98 y en el retorno sobre la inversión del 16. 23% resultado considerado importante en el desempeño de la empresa.

Concluyendo con el trabajo de investigación es que utilizando la teoría de restricciones y los cinco pasos de mejora continua se logró mejorar la productividad y rentabilidad de la empresa mediante el aumento de la utilización neta y el retorno de la inversión, convirtiendo en una empresa competitiva.

- Zambrano Arboleda Elizabeth Jackeline. Aplicación de Teoría de las Restricciones en la línea de líquidos en una empresa farmacéutica. Ingeniero Química. Quito. Universidad central del Ecuador. 2017

El trabajo de investigación realizado está enfocado a una empresa farmacéutica que presenta problemas en la producción que no permiten contar con un desempeño financiero esperado por toda la organización el cual no permite a la empresa mantenerse en el mercado competitivo nacional e internacional, el cual se espera que mejoren sus niveles de productividad. Uno de los principales problemas que logro identificarse en la fabricación de líquidos, ya que existe demoras y exceso de inventarios, generando tiempo de demora en el proceso de envasado, el que genera que los productos no se encuentren listos para la entrega a los clientes, produciendo una baja rentabilidad para la empresa.

El objetivo del presente trabajo de investigación es la aplicación de la teoría de restricciones, que nos permita identificar y eliminar los cuellos de botella, y poder así generar un valor de formar sucesiva, además de optimizar los procesos que se encuentran en la línea de producción y así convertir a la empresa más competitiva y con una mayor rentabilidad.

Para comparar si se obtuvo alguna mejora entre la planificación que se manejó en la empresa durante los seis primeros meses del año 2016 y la simulación aplicando el sistema tambor-amortiguador- cuerda simplificado-planteada se usó indicadores operativos y estratégicos. Los resultados obtenidos fueron que, si bien en ambos casos, se mantuvo constante el tróput, con la aplicación del sistema (DBR-S) disminuyeron los gastos operacionales en un 25 %, los inventarios crecieron en un 12, 84 % a corto plazo durante el periodo de entrega, este incremento no alteró los indicadores estratégicos puesto que la utilidad neta aumentó en un 140,77 % y el ROI en un 113,37 %. Se utilizó un amortiguador del 50 % del tiempo de ciclo, debido a sus valores permitieron trabajar dentro de las zonas verde y amarilla teniendo el control del proceso, al utilizar un amortiguador del 30 % el tiempo de respuesta fue muy corto y hasta presentó en ciertos productos zona.

Por lo que se pudo observar el exceso de inventario, es conveniente fabricar solo lo que se va a vender con un control llamado Buffer, el que permitirá proteger al sistema de posibles perturbaciones o fluctuaciones estadísticos para no quedar sin stock de los productos.

Para poder aumentar la eficiencia del proceso de envasado se recomienda aumentar la capacidad del procesamiento de dosificación de líquidos, el cual se aplicará con el recurso de un variador donde permita reducir los tiempos de demora y contar con una mayor velocidad y abastecimiento.

- Morales Londoño, Natalie. Modelo de optimización en producción Basado en la Teoría de las Restricciones como estrategia para la gestión de productividad caso de aplicación: cantera de agregados para la construcción Cimaco. Tesis (Ingeniería) Cartagena DT y C. Universidad Tecnológica de producción. Facultad de Ingenieria,2016

En la presente investigación realizada por Morales, se presenta un modelo de optimización de la producción para esta empresa enfocándose en la teoría de restricciones y programación lineal,



con el objetivo de facilitar el proceso de planificación y el gerenciamiento de la producción, brindando soluciones a las problemáticas planteadas en el área de fabricación, ubicando las restricciones y gestionándolas de manera efectiva.

Además, en el trabajo de investigación realizado se desarrollará un modelo cualitativo por la TOC y modelo matemático con la programación lineal generando resultado en cada uno de los modelos y llegando a una comparación.

- Revisión y análisis del estado del arte, sobre modelos de optimización de producción que incluyan de las restricciones
- Caracterización del proceso productivo
- Modelo matemático o identificación de variables, restricciones y planteamiento de función objetivo como representación del sistema productivo actual.
- Modelo cuantitativo
- Comparación con el modelo actual y el modelo planteado
- Validación de los resultados del trabajo presente

Los resultados de este trabajo de investigación se evidencian el impacto positivo para la empresa Cimaco el cual nos permite tener 3 escenarios distintos para poder analizarlos. En el primer contexto, tiene cambios en la capacidad restrictiva obteniendo resultados satisfactorios resolviendo los problemas de producción. Cimaco paso de una utilidad \$3 274 932 743,5 s \$ 4 339 200 222,4 el cual nos permite satisfacer con la demanda del mercado. En el segundo escenario se pudo analizar que podría incrementarse un turno más de 8 horas para poder satisfacer las necesidades del mercado, a pesar de que esto era una gran solución no se realizó ya que generaba un mayor inventario y por lo tanto perdidas. Por último, el tercer escenario la demanda y los costos de inventario que se encuentran almacenados son los que disminuyen la utilidad de forma considerable de \$ 3 274 932 743,5 a \$ 2 350 887 641,6 es decir \$ 924 045 101,9 menos del modelo inicial.

Para concluir con el trabajo de investigación, se identificó que la empresa se encontraba pasando por problemas el cual no le permite convertirse en una organización competitiva y rentable contando con todos los recursos para serlo. Por ello, utilización ambas metodologías para gestionar los recursos restrictivos y el análisis de sensibilidad, los cuales brindaron beneficios

financieros para la empresa, pasando por la caracterización de sus procesos como primera medida para conocer el desarrollo óptimo de ellos mediante la herramienta Value Stream Map lo que permitió tener más claro el proceso actual.

- Morales Londoño Natalie. Modelo de Optimización en Producción Basado en la Teoría de las Restricciones Como Estrategia para la Gestión de la Productividad. Ingeniería industrial. Cartagena DT y C. Universidad Tecnológica de Bolívar 2016

Cimaco SAS es una empresa de Cartagenera el cual tiene experiencia en dos sectores muy importantes del país que generan el crecimiento económico, está ubicada en el sector minero y en la construcción del departamento de Bolivar, está enfocado en los agregados para la construcción de derivados de la piedra caliza donde tienen que explotar la cantera. Actualmente Cimaco SAS está utilizando una hoja de datos mediante el programa Excel, ocasionando demoras ya que la empresa cuenta con personal que no cuentan con una formación técnica y no permite acabar con el proceso en el tiempo establecido, además que no están en la capacidad de generar una hoja electrónica el cual nos lleva a 1 o 2 días de retraso y disminuyendo la rentabilidad y productividad de la empresa.

El objetivo de esta investigación es aportar un mejoramiento en la estructura empresarial, a través de una planificación.

La metodología que utiliza Cimaco en el desarrollo de esta teoría es la siguiente:

- Revisión y análisis del estado del arte, sobre modelos de optimización de producción que incluyan teoría de las restricciones
- Caracterización del proceso productivo
- Modelo cualitativo
- Identificación de las restricciones, y planteamiento de función objetivo como representación del sistema productivo actual
- Aplicación PL a través del software GAMS
- Análisis del modelo
- Evaluación o validación del modelo planteado y comparación con el actual
- Consolidación de los resultados del trabajo de investigación

- Ortiz Barrios Miguel Angel. Teoría de restricciones y modelación PL como herramientas de decisión estratégica para el incremento de la productividad en la línea de toallas de una compañía del sector textil y de confecciones. Ingeniero industrial. Caribe. Universidad de la Costa. 2013

La empresa desea aumentar su productividad, pero para poder lograr esto debe contar con una buena gestión de las restricciones presentes en el sistema productivo. Encontraremos una relación con la programación línea y la teoría de restricciones para contar con una gestión más efectiva del proceso de confección. Se muestra una preocupación por que el área de ventas no puede cumplir con la meta ya que el área de almacén no despacha los productos en el tiempo establecido y generando reclamos reiterados.

Este trabajo de investigación utiliza un sistema de producción Job-shop flexible que procesa diferentes tipos de productos bajo características de dimensión específica, variables que influyen de manera directa en el tiempo de fabricación de cada una de las estaciones de trabajo. La programación línea fue una de las estrategias utilizada para la investigación en el campo aplicativo. Con base a la información recolectada sobre los problemas se diseñó una programación línea piloto que busque la maximización de facturar para un periodo de 5 días de producción. Este modelo se encuentra enfocado en la demanda y la restricción donde determinara que cantidad de productos fabricar y en qué orden para lograr el objetivo de maximización.

Los resultados de esta investigación es la decisión de enfocarse en la producción de toallas es más rentable elaborarlas de tamaño 65 x 125 cm.

Para concluir con esta investigación, la aplicación y combinación de estas metodologías para optimizar las ineficiencias en la gestión de recursos restrictivos, garantiza la toma efectiva de las decisiones estratégicas, tácticas y operativas. Nos permite tener análisis de restricciones y sensibilidad que trae beneficios financieros que evalúa en el modelo de programación lineal.

- Ortiz Barrios Miguel Angel. Teoría de restricciones y modelación PL como herramientas de decisión estratégica para el incremento de la productividad en la línea de toallas de una compañía del sector textil y de confecciones. Ingeniero industrial. Caribe. Universidad de la Costa. 2013

La empresa desea aumentar su productividad, pero para poder lograr esto debe contar con una buena gestión de las restricciones presentes en el sistema productivo. Encontraremos una relación con la programación línea y la teoría de restricciones para contar con una gestión más efectiva del proceso de confección. Se muestra una preocupación por que el área de ventas no puede cumplir con la meta ya que el área de almacén no despacha los productos en el tiempo establecido y generando reclamos reiterados.

Este trabajo de investigación utiliza un sistema de producción Job-shop flexible que procesa diferentes tipos de productos bajo características de dimensión específica, variables que influyen de manera directa en el tiempo de fabricación de cada una de las estaciones de trabajo. La programación línea fue una de las estrategias utilizada para la investigación en el campo aplicativo. Con base a la información recolectada sobre los problemas se diseñó una programación línea piloto que busque la maximización de facturar para un periodo de 5 días de producción. Este modelo se encuentra enfocado en la demanda y la restricción donde determinara que cantidad de productos fabricar y en qué orden para lograr el objetivo de maximización.

Los resultados de esta investigación es la decisión de enfocarse en la producción de toallas es más rentable elaborarlas de tamaño 65 x 125 cm.

Para concluir con esta investigación, la aplicación y combinación de estas metodologías para optimizar las ineficiencias en la gestión de recursos restrictivos, garantiza la toma efectiva de las decisiones estratégicas, tácticas y operativas. Nos permite tener análisis de restricciones y sensibilidad que trae beneficios financieros que evalúa en el modelo de programación lineal.

### **1.3 Teoría relacionada**

#### **1.3.1 Teoría de Restricciones**

La teoría de restricciones (TOC) son pensamientos lógicos que identifican la causa y el efecto de lo que sucede dentro de la organización y buscar la manera de una mejora continua.

Cada organización, proceso o sistema debe de contar con al menos una restricción que no permita cumplir con la meta, si esto no fuera cierto, hablaríamos de sistema ideal el cual no tendría problemas de obtener todas las ganancias ilimitadas. Por lo tanto, una restricción es

“cualquier cosa que limita a un sistema para lograr un mayor desempeño con respecto a su meta” (Goldratt,1988, p.453)

Según Goldratt (2006), uno de los pilares de la Teoría de Restricciones es “la hipótesis que todas las ciencias duras y en todo el sistema de la vida real hay cierta simplicidad inherente. Si se logra encontrar esa simplicidad, entonces se puede administrar, controlar y mejorar el sistema.” Los cuellos de botella son parte del sistema o proceso productivo y son los que restringen su capacidad, por ese motivo deben de resolverse antes de poder lograr mejoras en otro punto del proceso o sistema. Mientras se use menos elementos que se deban modificar la mejora, será mucho más rápido y eficiente. Mientras más complejo es el sistema es menor los grados de libertad

Goldratt, (2001) las organizaciones tienen como meta ganar dinero hoy y en el tiempo, pero hay algunas restricciones que impiden alcanzar el máximo rendimiento óptimo, sino fuera así el sistema tendría todas las facilidades de llegar a la meta, por ello toda la empresa u organización está limitado por alguna restricción. Existen tres tipos de elementos o restricciones que impiden llegara la meta:

Restricciones físicas: cuando un recurso está limitado por su capacidad (cuello de botella), es decir que la capacidad del recurso es menor o igual a la demanda.

Restricciones del mercado: no existe demanda de su producto.

Restricciones políticas: esto quiere decir que la empresa ha implementado procesos u operaciones que son adversos a la productividad y conlleva a resultados negativos para el sistema.

### **Principios básicos de la “TOC”**

#### **1. Balancear el flujo.**

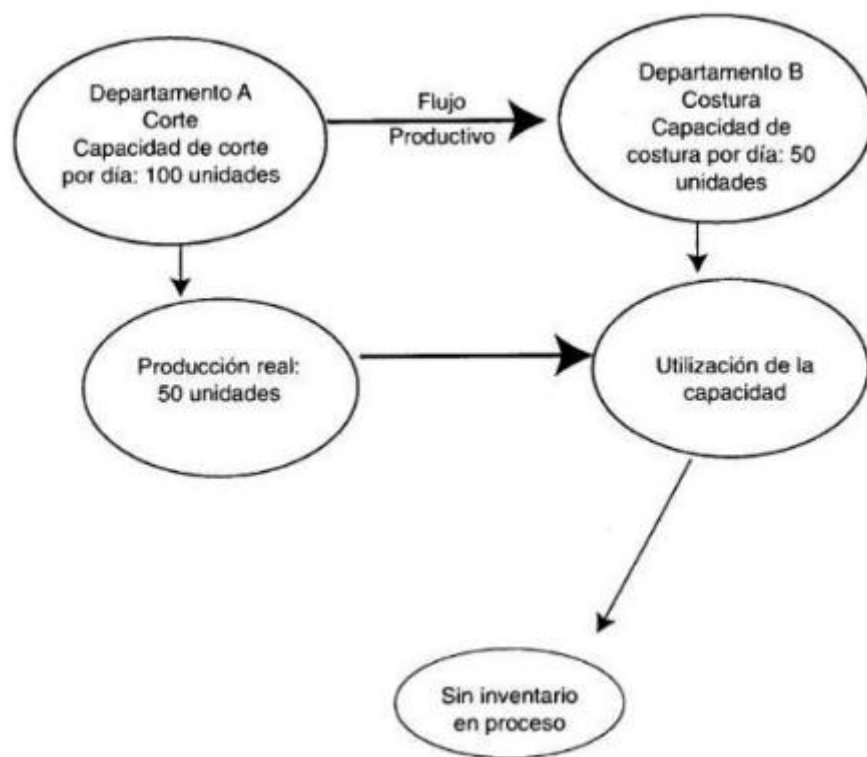
Este principio está orientado a balancear el flujo productivo, por lo que el proceso tradicional que es el balancero de la capacidad está muy gastado. Para tener un buen balance del flujo tenemos que empezar desde los cuellos de botella, es decir donde los recursos son limitados. El beneficio de este balanceamiento es la reducción de inventarios y minimizar la materia prima.

#### **2. La utilización y la activación de un recurso no son sinónimos.**

Según la teoría de restricciones el concepto de la utilización y activación de un recurso son significados diferentes, lo que puede llevar a la ineficiencia económica. La activación de un

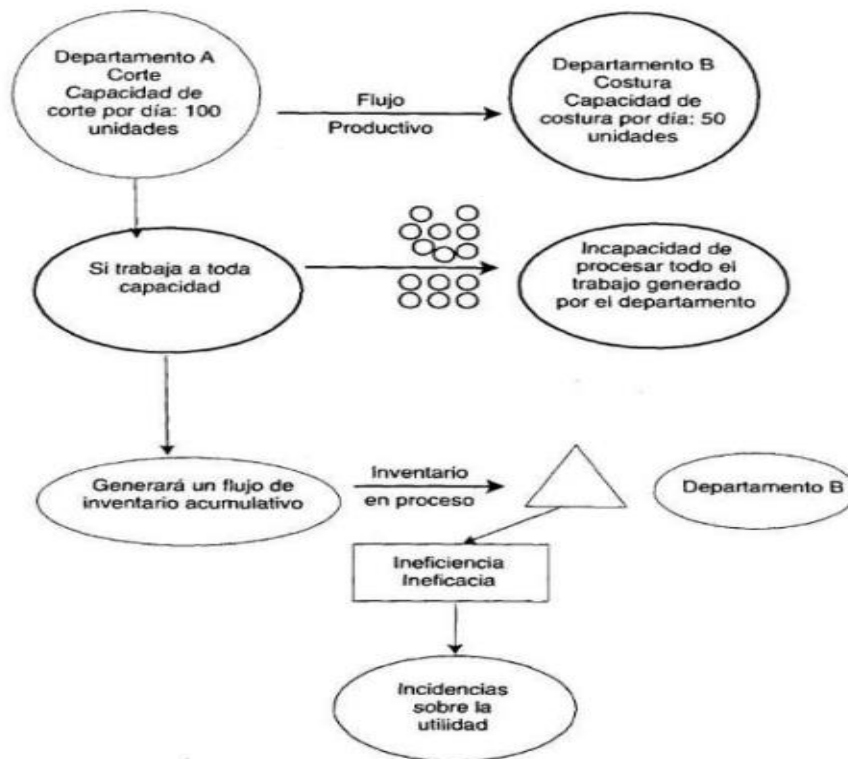
recurso es el uso de recursos que no se encuentran dentro del cuello de botella, sino por encima de los que son restrictivos. Por ejemplo:

FIGURA N°8 ACTIVACIÓN DEL RECURSO



En esta imagen el departamento A cuenta con una capacidad de producción de 100 uni, pero el departamento B tiene una capacidad de 50 unidades (es un departamento con capacidad restrictiva), esto provoca interrupción en el flujo, además de acumulación de inventario, e ineficiencia en el proceso.

FIGURA N°9 UTILIZACIÓN DEL RECURSO



A diferencia de la activación, la utilización nos quiere decir que es el uso del recurso no restrictivo, pero con relación a la capacidad del recurso restrictivo que se encuentra en el proceso.

En esta imagen podemos observar que el departamento A tiene una capacidad de 100 unidades, pero por tema de la utilización solo deberá producir 50 unidades para no generar inventario y el proceso con el departamento B sea un proceso continuo. La producción del departamento A podrá ser aumentada cuando también el recurso restrictivo del departamento B sea aumentado.

3. El nivel de utilización de un recurso no restrictivo no es determinado por su propio potencial y si por otras restricciones del sistema.

Lo que quiere decir este principio es que los recursos internos de la empresa cuentan con una capacidad limitada por la demanda del mercado para evitar los posibles cuellos de botellas en el proceso.

4. Una hora perdida en un recurso restrictivo es una hora perdida en todo el sistema

Primero se deben de identificar los recursos restrictivos y los no restrictivos, para hacer énfasis en los restrictivos y poder obtener la eficacia de la empresa.

El tiempo utilizado en un cuello de botella es simplemente un tiempo perdido teniendo un impacto en el “lead time” ya que tardara la producción de la empresa y esto afectara a las entregas “just in time” y terminando con la afectación de la satisfacción al cliente y la rentabilidad de la empresa.

Debemos de saber cuál es el objetivo de la empresa, se tiene que reducir los tiempos muertos en reparaciones de máquinas, exceso de productos fabricados, solo producir la cantidad garantizada y las mermas.

Goldratt y Fox (1989) en su libro “The race”, nos recomienda:

- a) “El inventario de piezas frente a recursos con capacidad restrictivas da protección al proceso productivo. Las piezas deben ser la cantidad adecuada para el momento adecuado.”
- b) “El inventario en un lugar inadecuado tiene un efecto negativo en el flujo productivo”
- c) “Proveer materia prima para mantener ocupado a los operarios.”
- d) “Procesar y liberar el material de acuerdo con un programa determinado por las restricciones de la fábrica.”

5. Una hora economizada en un recurso restrictivo es apenas una alucinación

Este principio nos quiere decir que así economicemos o reduzcamos el tiempo en los recursos no restrictivos (los que no son cuellos de botella) no nos garantizara al aumento de tiempo disponible en el proceso productivo, el recurso no restrictivo tiene que trabajar sincronizadamente con el recurso restrictivo para tener un proceso continuo.

6. Los cuellos de botella gobiernan la ganancia y el inventario

Al aumentar la capacidad de producir, también habrá un crecimiento de inventarios y si es que no se encuentra una buena gestión afectara al flujo del sistema. Estos inventarios producidos afectaran los cuellos de botella perjudicando al “just in time” y al Kanban. Esto no quiere decir que el inventario cera cero.



## 7. El lote del proceso debe ser variable

La teoría de restricciones defiende la idea de trabajar con lotes variables entre las operaciones productivas. La idea de trabajar con lotes fijos lleva una rigidez de operaciones y problemas de escogencia de tamaños del lote antes de cada operación.

## 8. Analizar todas las restricciones simultáneamente

Este principio tiene como objetivo optimizar el “lead time” para poder cumplir con la meta. La organización tendrá restricciones dentro del proceso, con los proveedores (input), con los compradores de los productos fabricados (output). Aquí tenemos que realizar las identificaciones y los análisis de forma independiente, pero siempre como un proceso interrelacionadas, como un proceso secuencial y con un enfoque a cumplir con la meta.

### **Indicadores de la TOC**

#### **1. Trúput**

Según Goldratt (1993), el “primer indicador financiero de la Teoría de Restricciones es el Trúput”. De acuerdo con Goldratt (2002), se define como: “La velocidad a la cual el sistema genera dinero a través de las ventas”. Mide cuánto dinero genera el sistema tomando en cuenta:

- Utilidades a través de ventas
- Ingreso como intereses cobrados
- Regalías por patentes, etc.

El Trúput a un producto se define matemáticamente con la siguiente formula:

$$T= N (PV - CTV)$$

Siendo:

T: Trúput

N: Cantidad de unidades cobradas en un periodo

PV: Precio de venta del producto

CTV: Costos totalmente variable

#### **2. Gastos Operativos (GO)**

Es todo el dinero que la empresa gasta para convertir el inventario en Trúput (Goldratt, 2009).

Es decir, los gastos realizados en sueldos, materias primas, cuotas de préstamo, pago de servicios públicos, etc.

Los gastos operativos tienen la siguiente formula:

$$GO = \text{Sueldos} + \text{Gastos de fabricación}$$

### 3. Inventario (I)

“Es todo el dinero que el sistema invierte en elementos que se propone vender” (Krajewski, 2008). El inventario está conformado por algunos componentes que son materias primas, productos semielaborados, o productos terminados, cobros a clientes, es decir es dinero almacenado para la empresa.

TOC sostiene que cualquier valor que se asigne a estos elementos es inexacto, ya que solo cuando alguien los compra se sabe cuánto valen realmente.

### 4. Beneficio Neto

Su fórmula corresponde a la sumatoria de todo el Trúput de un periodo y la resta de todos los gastos operativos correspondientes al periodo

$$\text{Beneficio neto} = \text{Trúput} - \text{Gastos operativos}$$

### 5. ROI

Relaciona la utilidad con la inversión es el Retorno sobre la inversión (ROI), que se calcula así:

$$\text{ROI} = \text{Beneficio neto} / \text{Inversión (Inventarios)}$$

“Sin embargo, si hay mucho beneficio y un alto ROI, no significa que se debe estar tranquilo, ya que si no existe disponibilidad de efectivo es difícil que la empresa este saludable” (Agudelo y Escobar, 2010)

## **Mejora continua de la TOC**

Goldratt (2011) “Para gestionar la restricción del sistema, es necesario aplicar los 5 pasos de mejora continua de la TOC”:

#### 1. Identificar la restricción:

Primero se debe de encontrar el recurso con capacidad limitada, a veces se hace sencillo encontrar este recurso por que existe inventarios al lado de este. Siempre que haya una meta, también habrá un elemento que impida poder alcanzarlo, pero siempre habrá una manera de solucionarlo por más complicado que sea.

#### 2. Decidir cómo explotar las restricciones del sistema

Crear programas que maximicen la tasa de salida. La restricción impide al sistema alcanzar sus objetivos con respecto a la meta. Existen muchas maneras de explotar una restricción una de ellas es eliminar los tiempos muertos en el recurso cuello de botella, por ejemplo, que la maquina funcione sin tener que esperar algún material, debemos de evitar que el recurso no deje de trabajar.

### 3. Subordinar todo lo demás a la decisión anterior

Los recursos no restrictivos tienen que tener el ritmo de los cuellos de botellas, para que no se puedan generar el exceso de inventarios, ya que los recursos o procesos dependen de otros procesos.

### 4. Elevar la restricción de la empresa

Cuando se cumple los pasos 1 al 3 de la teoría de restricciones, y está limitado el proceso debemos de aumentar la capacidad de los recursos, esto puede realizarse hasta con una contratación de terceros para realizar las operaciones.

### 5. Volver al paso 1

Una vez cumplido con los pasos de la teoría de restricciones debemos de volver al paso 1 para poder identificar si es que se presenta una nueva restricción.

## **Herramientas**

### **1.3.1.1 Mejora de métodos**

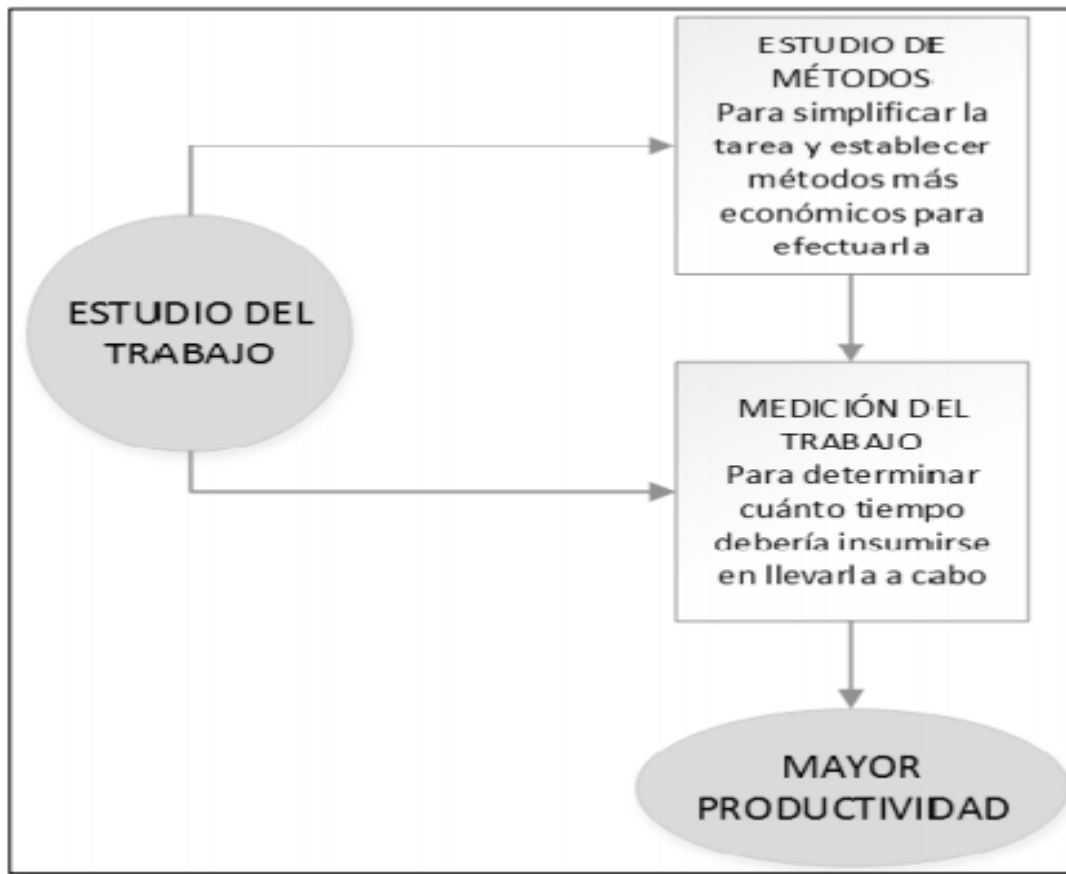
Existe variedad de herramientas y métodos que nos podrá ayudar los procesos que existen en una organización. Por consiguiente, se mostrará la metodología de la mejora continua y estudio de métodos.

#### **1.3.1.1.1 Estudio de métodos**

El estudio de métodos es una herramienta importante para el estudio del trabajo. Como nos muestra Salazar (2014) esta herramienta nos ayuda a tener un registro y examinar los procesos críticos existentes que son utilizados para la realización del trabajo o actividad. Lo importante de esta metodología es buscar procedimientos más sencillos y eficientes que permitan aumentar la productividad del sistema productivo.

“La diferencia entre estudio de métodos con la medición de trabajo es que uno se encarga de reducir el contenido de trabajo, mientras que el otro se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo” (OIT, 1996, P.19)

FIGURA N°10 ESTUDIO DEL TRABAJO



Fuente: OIT 1996

Para poder tener el desarrollo de un trabajo, se debe de seguir un procedimiento sistemático, el cual está conformado por: seleccionar, registrar, examinar, idear, definir, implantar y mantener. Para Kanawaty existen 8 pasos importantes para el estudio de métodos:

1. **SELECCIONAR.** “La selección del proyecto para el estudio, es prácticamente toda la actividad efectuada en un entorno del trabajo que puede ser objeto de una investigación, para mejorar la manera en que se realiza. Para poder seleccionar una actividad se debe de considerar tres factores importantes:
  - Consideraciones económicas o de eficiencia en función a los costos
  - Consideraciones técnicas
  - Consideraciones humanas” (OIT, 1996, P.78)

“Para realizar la selección de un nuevo proyecto se tiene que tener en cuenta lo siguiente:

- Nuevas plantas
- Nuevos productos
- Producto de alto/baja ganancia
- Productos incapaces de competir
- Dificultades en la producción
- Operaciones con cuello de botella” (Niegel y Freivalds 2014, p.5)

2. **REGISTRAR:** Se observa los hechos que se presentan de forma directa con el trabajo y recolectar los datos necesarios, las técnicas principales para poder registrar son los gráficos y los diagramas (OIT 1996, p.77)

Los gráficos que demuestran la secuencia de los hechos son los siguientes:

- Cursogramas sinópticos del proceso, nos ayuda a la visualización de todas las operaciones e inspecciones que se realizan de forma general (OIT,1996, p.86)
- Cursograma analítico de operario, se visualiza realiza en su espacio de trabajo (OIT, 1996, p.91)
- Cursograma analítico del material, nos ayuda a poder observar cómo se manipula el material (OIT, 1996. P.91)
- Cursograma analítico de la máquina, nos ayuda a entender cómo se utiliza una maquina (OIT, 1996, p.91)

También existen gráficos con escala de tiempo, y son los siguientes:

- Diagrama de actividades múltiples, nos ayuda a poder identificar los tiempos muertos del trabajador de la máquina y trabajador, y se pueda equilibrar los procesos (Palacios, 2009, p.100)
- Simograma, sirve para conocer de qué manera la operación utiliza sus manos y poder reducir las manipulaciones innecesarias, esto permite reducir estos tiempos ociosos y entrenar al personal (Palacios, 2009, p.100)

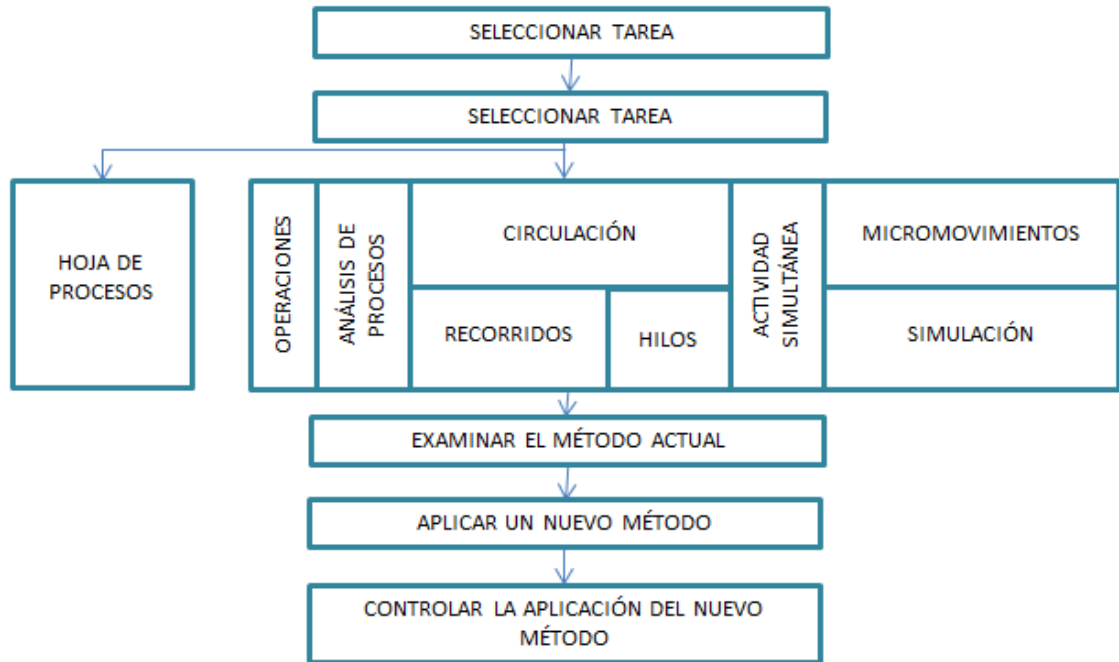
Los diagramas que indican movimiento son los siguientes:

- Diagrama de recorrido o de circuito, es usado para identificar como se encuentra distribuido la planta, y el tiempo de recorrido que se utiliza (Palacios, 2009, p.100)

- Diagrama de hilos, es el modelo de escala en que mide con un hilo a los trabajadores, se considera tanto los equipos o materiales (Palacios, 2009, p.100)
  - Cronociclograma, “consiste en registrar la trayectoria del movimiento de un operario en tres dimensiones, colocándole una lámpara eléctrica pequeña en un dedo, en la mano o en otra parte del cuerpo y fotografiando con cámara estereoscópica la trayectoria de la luz mientras se mueve en el espacio. Si se coloca un interruptor en el circuito eléctrico de la lámpara, y se da la luz rápidamente y se apaga despacio, se obtendrá en la fotografía una línea de trazos con puntos en forma de pera que indica la dirección del movimiento” (Palacios,2009, p.40).
3. EXAMINAR: Se evalúa de forma crítica como se realiza la actividad, en qué lugar se realiza la actividad, cuáles son las secuencias y los métodos utilizados. Para esto se realiza interrogantes para examinar de mejor manera la secuencia de la actividad y los problemas existentes (OIT, 1996, P.77)
    - Se debe de usar nuevos métodos para los principales análisis operativo
    - Cuestionar cada detalle
    - Utilizar por qué, donde, que, quien, cuando, como (Niebel y Freivalds, 2014, p.5)
  4. ESTABLECER: Se debe de elegir el mejor método que permita aportes económicos, prácticos y eficaz mediante las personas que aporten a las actividades que se realizan (OIT, 1996, p.77)
  5. EVALUAR: Las diferentes opciones que nos permiten tener mejores métodos considerando la relación costo-eficiencia entre el nuevo método y el anterior (OIT, 1996, p.77)
  6. DEFINIR: El nuevo método y tenerlo de forma clara para poder presentarlo a todas las personas de la organización para poder asignarlos a cada trabajador en su respectiva área y de esta manera poder trabajar a un 100% de su capacidad (Niebel y Freivalds, 2014, p.5)
  7. IMPLANTAR: Formar a las personas capaces que puedan llevar a utilizar este nuevo proceso, con la finalidad de reducir los tiempos innecesarios (OIT, 1996, p.77)

8. CONTROLAR: Esta implementación debe de ser verificada con el costo actual, para poder observar el cambio que genere esta estrategia, y mantener el control de estos métodos para no caer en el mismo problema. (Niebel y Freivalds, 2014, p.5)

FIGURA N°11 PASOS PARA LA MEJORA DE MÉTODOS


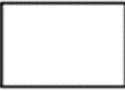
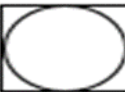


Fuente: Elaboración propia

### Diagrama del proceso de operación (DOP)

Para hablar sobre el diagrama del proceso de operación, García nos dice que: el diagrama del proceso de operación es la representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales; además, puede comprender cualquier otra información que se considere necesaria para el análisis; por ejemplo, el tiempo requerido, la situación de cada paso o si los ciclos de fabricación son los adecuados (2005, p. 45).

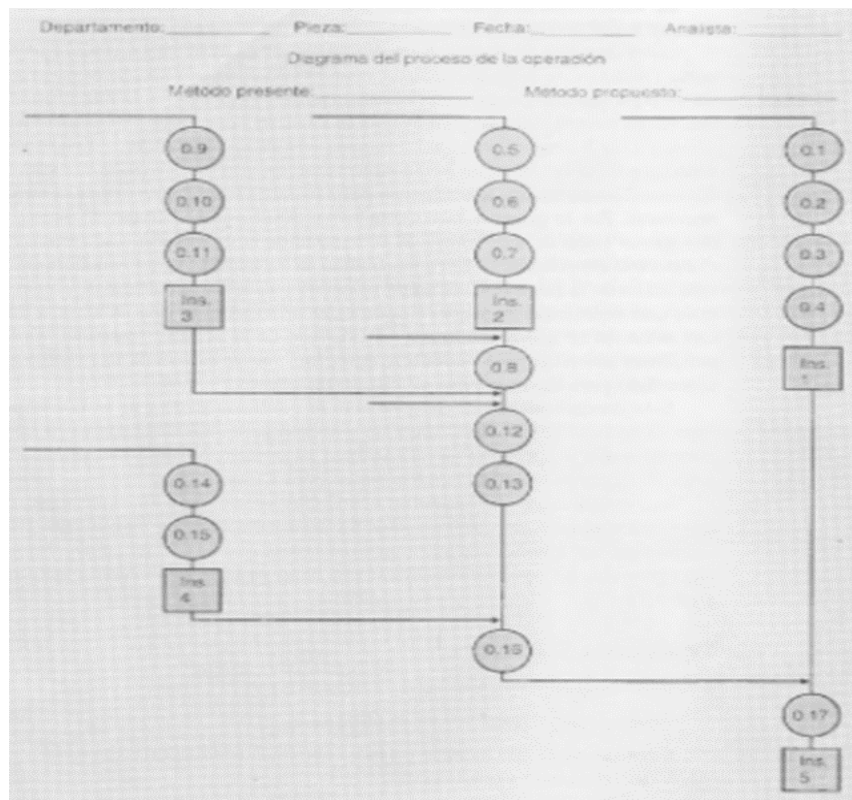
TABLA N°5 SIMBOLOGÍA DEL DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO

ACTIVIDAD	SIMBOLO	DESCRIPCION
Operación		Actividades que agregan valor o modifican las características de un objeto.
Inspección		Examinar un objeto luego de un proceso para comprobar su calidad.
Actividad combinada		Empleado cuando se realizar actividades conjuntas (operación e inspección).

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°5, podemos observar que en Diagrama de operaciones del proceso se cuenta con la operación, inspección y actividades combinadas.

FIGURA N°12 EJEMPLO DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO



Fuente: Estudio del trabajo (ingeniería de métodos y medición del trabajo)



## Diagrama de proceso de flujo

Para un mejor entendimiento sobre el diagrama de proceso de flujo, García nos dice que: “Un diagrama de proceso de flujo está determinado por todas las operaciones, transportes, inspección, esperas y almacenamiento que se presentan durante el proceso. Además, que nos ayuda a obtener análisis que son necesarios, como, por ejemplo, el tiempo necesario y la distancia recorrida. (2005, p.53)

“El estudio de movimientos, debido a los Gilbreth, se empleó en gran parte el perfeccionamiento de los métodos. Actualmente se usan los métodos, los movimientos y los tiempos juntos, como herramientas de análisis” (Palacios, 2009, p.182)

De acuerdo con las investigaciones que se han realizado, se realizó la siguiente fórmula para la resolución de la problemática existente en la empresa

$$X = \frac{\# \text{ de operaciones que agregan valor}}{\# \text{ de operaciones totales}}$$

Donde: # operaciones, se refiere a las actividades productivas, que agregan valor. Además, # operaciones totales se refiere a las actividades en conjunto, tanto a las que agregan valor como las que no agregan valor. Por lo tanto, se utiliza el Diagrama de proceso de flujo o Diagrama de actividades del proceso.

FIGURA N°13 SIMBOLOGÍA DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	RESULTADO PREDOMINANTE
Operación	○	Se produce o se realiza algo.
Transporte	⇒	Se cambia de lugar o se mueve un objeto.
Inspección	□	Se verifica la calidad o la cantidad del producto.
Demora	D	Se interfiere o se retrasa el paso siguiente.
Almacenaje	▽	Se guarda o se protege el producto o los materiales.

Fuente: Estudio del trabajo (Ingeniería de métodos y medición del trabajo)

En la figura N°13 se observa la simbología que existe en el diagrama de proceso de flujo, el cual está conformado por actividades de transporte, operación, inspección, demora y almacenamiento.

FIGURA N°14 EJEMPLO DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO

Solución

DIAGRAMA DEL PROCESO DE

EL RECORRIDO ☐ Pág. No. 1  
LA OPERACIÓN ☐ Pág. 1 de 1, página

Nombre del proceso: Rolado de placa para formar cilindro  
Plano No. 2 Placa: CILINDRO Diagrama No. 10  
☐ Hombre ☒ Material Departamento:  
Se inicia en: Hornos  
Se termina en: Almacén temporal  
Hecho por: Paul Ramirez Reyes Fecha: Junio de 1995  
Unidad de costo: Producción anual

Descripción del método actual	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Almacenaje	Distancia en metros	Cantidad	Tiempo
Se abre horno	○		→					55
Cargar carro transportador con placa	○		→					30
Sueltar placa a grúa	○		→					40
Inspeccionar con pirómetro óptico	○	□	→					50
Transportar con grúa viajera	○		→			55	20	
Retirar rodillo refractario de la placa	○		→					28
Se tratan dados de cerchado	○		→					75
Destriar dados de cerchadora	○		→					85
Girar placa	○		→					85
Cerchar el otro extremo de la placa	○		→					80
Transportar la placa a máquina rolada	○		→			25	24	
Inspeccionar temperatura	○	□	→					54
Rolar la placa para formar cilindro	○		→					300
Desmontar cilindro superior para sacar cilindro	○		→					40
Colocar nuevamente rodillo en roladora	○		→					63
Transportar con grúa viajera	○		→			180	45	
Almacenamiento temporal en zona despachada	○		→					
	○		→					
	○		→					
	○		→					

Fuente: Estudio del trabajo (Ingeniería de métodos y medición del trabajo)

En la figura N°14 diagrama de procesos de flujo se detallan las actividades hasta el mínimo detalle, donde se podrán medir los tiempos y el recorrido de distancias.

### Tiempo estándar

Para poder hablar del tiempo estándar, García nos dice que:

“Es el patrón que mide el tiempo para determinar una unidad de tiempo mediante el empleo de un método y equipo estándar, por un trabajador que posee una habilidad requerida, que desarrolla una velocidad normal que pueda mantener día a día, sin mostrar síntomas de fatiga (2005, p.179)

Podemos concluir que esta herramienta nos ayudara a identificar las actividades que no generan valor y buscar una solución para poder incrementar la productividad.

#### 1.3.1.2 Aplicación de las 5'S

Para un entendimiento sobre esta herramienta, Gonzales nos dice que:

“El concepto de 5's en esencia se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, organizadas y seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo, puesto que es una mejora realizada por la gente para la gente”. (2007, p. 93).

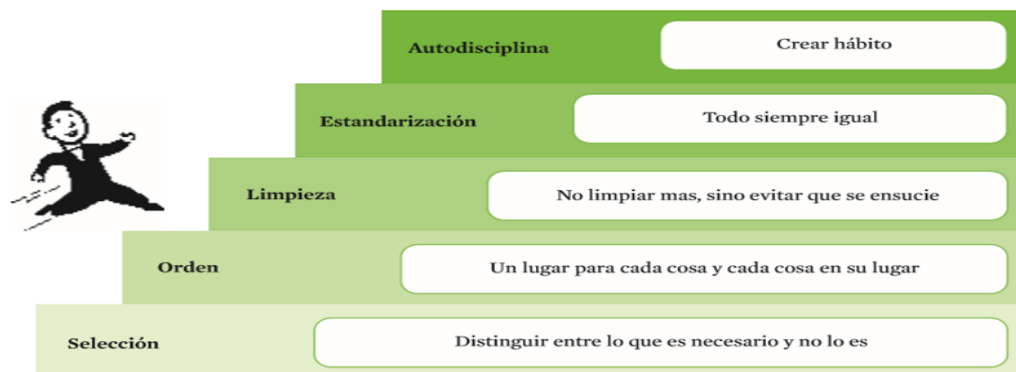
Para Rajadell y Sanchez (2010) “la implementación de las 5'S esta realizado de un proceso de cinco pasos, el que esta implica el desarrollo de los recursos, que la empresa se adapte a la cultura de esta herramienta y que se mantenga” (p.50)

Por otro lado, Tejeda nos dice que:

Esta herramienta busca el ordenamiento del área de trabajo, donde se pueda facilitar el flujo de materiales y personas, donde esto brinde una reducción de tiempo y errores.

- **Organización (Seiri)**, esta primera etapa nos dice que se debe de organizar los materiales y herramientas que son utilizados y los que no deben de ser descartados o eliminados
- **Orden (Seiton)** una vez organizado las herramientas o materiales, se tiene que contar con un orden, desde el de mayor rotación para que se encuentre más cerca al trabajador
- **Limpieza (Seiso)** mantener el área de trabajo limpia
- **Estandarización (Seiketsu)** se debe de seguir las S's mencionadas anteriormente para tener un área de trabajo organizada
- **Disciplina (Shitsuke)** es capacitar y motivar a los trabajadores que mantengan estas herramientas en su trabajo diario (2011, p.295)

FIGURA N°15 RESUMEN DE 5'S



Fuente: Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implementación

Rajadell nos dice que las 5'S tiene como objetivo evitar los síntomas disfuncionales en la organización

- Aspectos sucios de la planta, maquinaria, área de trabajo, herramientas, etc.
- Contar con un orden y no observar herramientas sueltas, cartones, etc.
- Elementos rotos
- Incumplimiento del uso de epp's
- Paras de las maquinas o tiempos muertos
- Falta de compromiso por los empleados
- Movimientos innecesarios por las personas
- Espacios ocupados (2010, p.48)

**Gonzales, nos dice que:**

La implementación de las 5'S es una herramienta importante ya que permite a la organización contar con áreas ordenadas, seguridad industrial, donde beneficia a los trabajadores por lo tanto a la empresa. Alguno de los beneficios que genera la implementación de las 5'S son:

- Mayor nivel de seguridad a los trabajadores
- Crece la motivación por los trabajadores
- Reducción en las mermas y control de estas
- Mayor calidad
- Respuestas más inmediatas
- Equipos con mejor mantenimiento
- Cultura organizacional (2007, p.96)

### **1.3.2 Productividad**

La productividad consiste en la obtención de mejores resultados de un proceso, en términos más simples “hacer más con menos, o por lo menos, con lo mismo”

Koontz y Weihrich (2004) “explicaron que la productividad es la relación insumos-productos en cierto periodo con especial consideración a la calidad.”

Robbins y Coulter (2000) definen la “productividad como el volumen total de bienes producidos, dividido entre la cantidad de recursos utilizados para generar esa producción.” La productividad en el área de la producción nos ayuda a tener un control del rendimiento de las

máquinas, la mano de obras, pero tenemos que considerar que la productividad también toma en cuenta el avance de los medios de producción, además también se considera las habilidades de recurso humano en su eficacia y su eficiencia para la organización.

Fietman (1994) señala que los factores más importantes que afectan la productividad en la empresa se determinan por:

- “Recursos humanos. Se considera como el factor determinante de la productividad ya que es de gran influencia y este dirige a los demás factores.”
- “Maquinaria y Equipo. Es fundamental tomar en cuenta el estado de la maquinaria, la calidad y la correcta utilización del equipo”
- “Organización del trabajo. En este factor la estructuración y rediseño de los puestos de trabajo, que se determina de acuerdo a la maquinaria, equipo y trabajo”

La reducción de costo no siempre mejora la productividad, cuando estas no son relacionadas con el objetivo de la empresa, a la larga puede empeorar. La productividad se debe evaluar en base a la economía y en los social. Las actitudes positivas en el trabajo, la planificación y participación de los empleados pueden mejorar la productividad.

Prokopenco (2003) señala que la “productividad es utilizar de manera eficiente los recursos de la empresa, para mejorar la producción de bienes, ya que existe una relación entre producción y recursos utilizados”. El tiempo es un factor importante en la productividad porque mientras menos tiempo utilicemos para generar resultados estamos siendo productivos. En muchos casos la productividad es confundida con la eficiencia, la eficiencia es “producir bienes de alta calidad en el menor tiempo posible”. Se suele medir el rendimiento del producto en sí, pero no toman en cuenta el incremento del precio haciendo una comparación con años anteriores, evaluando la inflación de cada periodo.

### **Beneficios de la productividad**

Bain (2003) nos indica, es un “instrumento comparativo que radica para gerentes y directores de empresas, ingenieros industriales, economistas y políticos, pues compara la producción en diferentes niveles del sistema económico con los recursos consumidos”.

Cuando logramos mejorar la productividad se logra una mejora dentro de la organización, para los trabajadores y su motivacion por su trabajo, y lo economico, dismuyendo y controlando las cantidades producidas y vendidas para satisfacer las necesidades del cliente. La única forma de

que una empresa sea competitiva es mejor su productividad y aumentar la rentabilidad. El instrumento fundamental que origina una mayor productividad es la utilización de métodos, el estudio de tiempos y un sistema de pago de salarios.

### **Medición de la productividad**

Gaither y Frazie (2000) señalan que la “cantidad de productos y servicios realizados con los recursos utilizados y propusieron la siguiente medida”.

$$\textit{Productividad} = \frac{\textit{cantidad de productos o servicios utilizados}}{\textit{cantidad de recursos utilizados}}$$

### **Indicadores de productividad**

Koontz y Weihrich (2004) señala que “existen tres tipos de criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están relacionados con la productividad.”

#### **a. Eficiencia**

Es la relación entre lo que la organización utiliza y la cantidad de recursos estimados o programados por la organización, y también considerando como se aprovechando los recursos para llegar a transformarlos en productos terminados.

La eficiencia es parte de los indicadores de la productividad, porque se busca la utilización de recursos al máximo sin generar desperdicios y cumpliendo con lo programado por la empresa, básicamente la eficiencia esta hace énfasis al uso de recursos y no se toma en cuenta la calidad de lo producido. se pone un énfasis mayor hacia adentro de la organización buscar a toda costa ser más eficiente y obtener un estilo eficientista para toda la organización que se materializaría en un análisis y control riguroso del cumplimiento de los presupuestos de gastos, el uso de las horas disponibles y otros

$$\textit{Eficiencia} = \frac{\textit{Cantidad recibida} - \textit{Cantidad utilizada}}{\textit{Cantidad recibida}}$$

b. Efectividad

Es la relación entre los objetivos logrados y los resultados propuestos, permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados.

$$Efectividad = \left( \frac{Puntaje\ de\ eficiencia + Puntaje\ de\ eficacia}{2} \right) / \text{maximo puntaje}$$

c. Eficacia

Valora el impacto de lo que se hace, del producto o servicio que se presta. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que se fija, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado, aquel que lograra realmente satisfacer al cliente o impactar en el mercado.

$$Eficacia = \frac{Cantidad\ recibida - Cantidad\ entregada}{Cantidad\ recibida}$$

### Factores para mejorar la productividad

Bain (2003) señala que existen dos factores que pueden contribuir al mejoramiento de la productividad

1. Factores internos

“Algunos factores internos son susceptibles de modificarse más fácilmente que otros, por lo que se clasifica en dos grupos, duros y blandos”

➤ Factores duros

**Producto.** Este factor significa cuanto satisface las exigencias del cliente, y se le puede mejorar mediante un perfeccionamiento de diseño

**Planta y equipo.** Se observa en la utilización, la antigüedad, el mantenimiento, costo y la expansión de la capacidad.

**Tecnología.** La innovación de la tecnología juega un papel muy importante, ya que se puede lograr un mayor volumen de bienes y servicios, un perfeccionamiento de la calidad, la introducción de nuevos métodos de comercialización.

**Materiales y energía.** En este rubro el reducir hasta el mínimo consumo de materiales y energía puede producir notables resultados.

➤ Factores blandos

**Persona.** Se puede mejorar la productividad de este factor para obtener la cooperación y participación de los trabajadores, a través de una buena motivación, de la constitución de un conjunto de valores favorables al aumento de la productividad, un buen programa de sueldos.

**Organización y sistemas.** Se debe de estar en una constante actualización de sistemas o maquinarias que se lanzan al mercado para permitir mejorar la empresa, volverse más flexible para adaptarse al cambio del mercado y poder estar preparados para ello.

**Métodos de trabajo.** Se debe de identificar los trabajos innecesarios para la empresa el cual no permite un crecimiento y aumentar el trabajo productivo que nos permitirá el aumento de la eficacia.

**Estilos de dirección.** Es el que está encargado en el uso y control de los recursos que serán ingresados al sistema, buscar la mejor organización de la empresa, crear políticas para el personal, planificación y control de los operarios, planificación de mantenimiento de los equipos.

2. Factores externos

La productividad determina en gran medida los ingresos reales, la inflación, la competitividad y el bienestar de la población, razón por la cual las organizaciones se esfuerzan por descubrir las razones reales del crecimiento o de la disminución de la productividad.

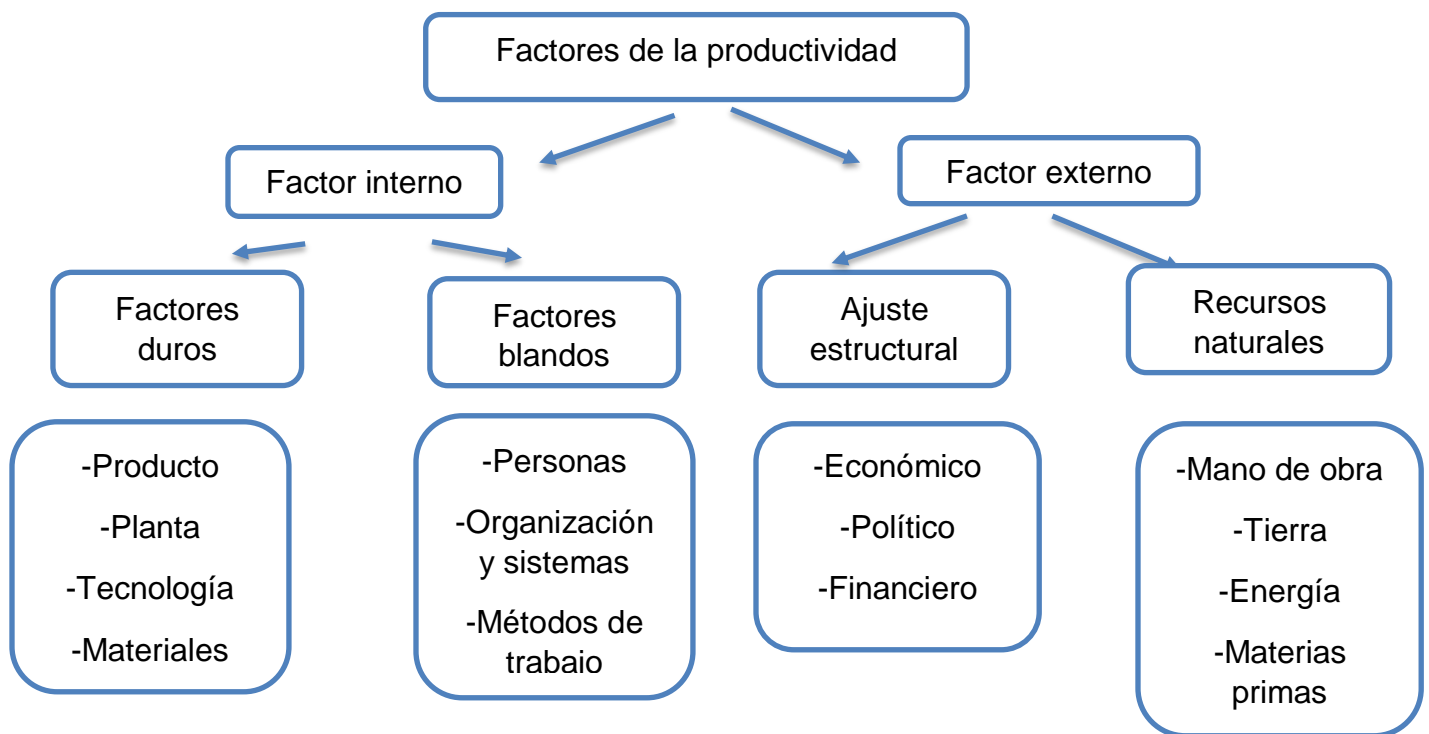
Dentro de estos factores, se tienen los siguientes:

- **Ajustes estructurales:** “Los cambios estructurales de la sociedad influyen a menudo en la productividad nacional y de la empresa independientemente de la dirección adoptada por las compañías. Sin embargo, largo plazo los cambios en la productividad tienen a modificar a esta estructura”.
- **Cambios económicos:** “El traslado de empleo de la agricultura a la industria manufacturera; el paso del sector manufacturero a las industrias de servicio; y por otro lado las variaciones en la composición del capital, el impacto estructural de las actividades de investigación, desarrollo y tecnología, las economías de escala, y la competitividad industrial.”



- **Cambios demográficos y sociales.** “Dentro de este aspecto destacan las tasas de natalidad y las mortalidades, ya que a largo plazo tienden a percutir en el mercado de trabajo, la incorporación de las mujeres a las fuerzas de trabajo.”
- **Recursos naturales.** “Comprenden la mano de obra, capacidad técnica, educación, formación profesional, salud, actitudes, motivaciones y perfeccionamiento profesional, la tierra y el grado de erosión que tiene, la contaminación del suelo, la disponibilidad de tierras, la energía y su oferta.”

FIGURA N°16: FACTORES DE LA PRODUCTIVIDAD



Fuente: Elaboración propia

Según D' Alessio (2004) “Los factores de la productividad se dividen en: internos, conocidos como factores controlables, que son los que se manejan al interior de la empresa y pertenecen al grupo microeconómico, a la vez es clasificado por Factores duros, porque es difícil de ser cambiado, factor blando porque son más fáciles de ser cambiados, por último, factores externos que son conocidos como no controlables, en aquellos sobre los cuales la empresa no tiene manejo

## Teorías motivacionales

Existen teorías motivacionales en las cuales se basan en la idea en que, dada la oportunidad y los estímulos adecuados, las personas trabajan bien y de manera positiva.

Chiavenato los agrupo en cinco diferentes áreas:

### 1. Jerarquía de las necesidades de Maslow

En la pirámide de las necesidades de Maslow, se encuentra en la base las necesidades más elementales y recurrentes (denominadas necesidades primarias) en la cima se encuentran las más sofisticadas y abstractas (las necesidades secundarias)

- Necesidades fisiológicas. Constituyen el nivel más bajo de las necesidades humanas, como la alimentación, sueño y reposo, abrigo.
- Necesidades de seguridad. Constituyen el segundo nivel de las necesidades humanas, llevan a que la persona se sienta segura de cualquier peligro o imaginario, físico o abstracto.
- Necesidades sociales. Es la relación del individuo ante la sociedad, aceptación por parte de los colegas, amistad, afecto y amor. Estas necesidades surgen solo si las necesidades fisiológicas y de seguridad se hallan relativamente satisfechas.
- Necesidad de autoestimas. Están relacionadas con la manera como se ve y se evalúa la persona, es decir, con la autoevaluación y autoestima. Incluyen la seguridad en sí mismo, la confianza en sí mismo, la necesidad de aprobación y reconocimiento social.
- Necesidad de autorrealización. Estas necesidades llevan a las personas a desarrollar su propio potencial y realizarse como criaturas humanas durante toda la vida.

### 2. Teoría de factores de Herzberg

Herzberg basa su teoría en el ambiente externo y en el trabajo del individuo, enfoque orientado hacia el exterior. La motivación de las personas depende de dos factores.

- **Factores higiénicos.** Condiciones que rodean al individuo al trabajar, comprenden las condiciones físicas y ambientales de trabajo, salario, beneficios sociales, las políticas de la empresa, supervisión recibida, clima de la relación entre la directiva y

los empleados. La expresión higiene refleja con exactitud su carácter preventivo profiláctico, y muestra que sólo se destinan a evitar fuentes de insatisfacción en el ambiente o amenazas potenciales a su equilibrio.

- **Factores motivacionales.** Tienen que ver con el contenido del cargo, las tareas y los deberes relacionados con el cargo en sí, producen un efecto de satisfacción duradera y un aumento de la productividad hasta niveles de excelencia, es decir, muy por encima de los niveles normales. El término motivación incluye sentimientos de realización, crecimiento y reconocimiento profesional, manifiestos en la ejecución de tareas y 44 actividades que constituyen un gran desafío y tienen bastante significado para el trabajo.

### 3. Teoría motivacional de la expectativa

Davis y Newstrom (2002), señalan a Vroom quien explica que la motivación es el producto de tres factores. Cuánto desea la persona obtener una recompensa (valencia), su propio cálculo de las probabilidades de que el esfuerzo genere el rendimiento adecuado (expectativas) y su cálculo de que el rendimiento genere la retribución o recompensa (Instrumentalidad). Esta relación se expresa con la fórmula siguiente.

$$\text{Motivacion} = \text{Valencia} * \text{Expectativa} * \text{Instrumentalidad}$$

- **Valencia.** Se refiere a la preferencia de la persona por recibir una recompensa. Es una expresión de la dimensión de su deseo de alcanzar un objetivo. La valencia está condicionada por la experiencia y puede variar significativamente con el paso del tiempo.
- **Expectativa:** Es la intensidad de la creencia de que el esfuerzo personal con el trabajo lleve a terminar una tarea. Una de las fuerzas que contribuyen a las expectativas de la relación esfuerzo-rendimiento es la eficacia personal del sujeto.
- **Instrumental:** Es la creencia del empleado que se le dará una retribución o recompensa toda vez que termine una tarea. En este caso, él elaborará otro juicio subjetivo acerca de las probabilidades que la empresa valore su rendimiento y proporcione retribuciones contingentes.

#### 4. Teoría de los impulsos motivacionales de McClelland

McClelland creó un esquema de clasificación en el que se resaltan tres de los impulsos más dominantes y se pone en relieve su importancia en la motivación.

- **Motivación hacia el logro:** Es el impulso de algunas personas para buscar y lograr objetivos. Un sujeto con este impulso desea lograr objetivos y ascender en la escalera del éxito.
- **Motivación hacia la afiliación:** Es el impulso que sienten las personas al relacionarse socialmente. Las personas orientadas hacia el logro ocupan puestos gerenciales, eligen asistentes técnicamente capaces, con escasa consideración de sus sentimientos personales, las personas motivadas hacia la afiliación tienden a rodearse de amigos. Obtienen una satisfacción interna por estar entre amigos y quieren libertad en el trabajo para formar esas relaciones.
- **Motivación hacia el poder:** Es el impulso para tratar de cambiar a personas y situaciones. Los que actúan con esta motivación desean influir en la organización y están dispuestos a asumir el riesgo por ello, una vez que obtienen el poder, pueden usarlo de manera constructiva o destructiva.

#### 5. Teoría X y la teoría Y de McGregor

Chiavenato (2000), señala que Douglas McGregor fue uno de los primeros escritores que presentó una argumentación convincente de que muchas acciones administrativas son consecuencia directa de la teoría del comportamiento humano que aplican los administradores.

**Teoría X.** Es un conjunto tradicional de supuestos acerca de las personas, considera que a muchas les desagrada el trabajo y que intentan evitarlo si les es posible. Los trabajadores se inclinan a hacer lo menos posible en su trabajo, tienen poca ambición y evitan las responsabilidades si se puede. Son relativamente egocéntricos, indiferentes a las necesidades organizacionales y resistentes al cambio.

- A la persona promedio no le gusta trabajar y lo evita si le es posible.
- La persona carece de actitud responsable, tiene poca ambición y busca ante todo seguridad.

- Muchas personas deben ser objeto de coerción, control y amenazas para hacer que trabajen.

**Teoría Y.** Enfoque más humanista, supone que la holgazanería no es inherente a las personas, que parezca serlo es el resultado de su experiencia con organizaciones menos progresistas. Los administradores proporcionan el ambiente apropiado para liberar la potencia de los empleados, el trabajo se vuelve tan natural para ellos como las actividades recreativas o el reposo y la relajación. Los administradores creen que los empleados son capaces de aplicar la autodirección y el autocontrol al servicio de objetivos con los que están comprometidos.

- El trabajo es tan natural como el juego o el repaso.
- Las personas no son naturalmente holgazanas. Se han vuelto, así como resultado de la experiencia.
- Las personas ejercen la autodirección y autocontrol al servicio de los objetivos con los cuales se compromete.
- Tienen potencial. En condiciones apropiadas, aprenden a aceptar y buscar las responsabilidades.
- Poseen imaginación, ingenio y creatividad que pueden aplicarse al trabajo.

#### **1.4 Formulación del problema**

A continuación, se presenta la formulación general y específica de nuestro problema de investigación:

##### **Problema general**

¿De qué manera la aplicación de la teoría de restricciones mejora la productividad en el proceso de despacho en la empresa Vmwaresis SAC, Los Olivos 2018?

##### **Problemas específicos**

1. ¿De qué manera la aplicación de la teoría de restricciones mejora la Eficacia en el proceso de despacho en la empresa Vmwaresis SAC, Los Olivos 2018?
2. ¿De qué manera la aplicación de la teoría de restricciones mejora la Eficiencia en el proceso de despacho en la empresa Vmwaresis SAC, Los Olivos 2018?

## **1.5 Justificación del estudio**

### **Justificación económica**

Al implementar la Teoría de Restricciones (TOC) las ventas de la empresa aumentarán, la productividad de los técnicos y sus tiempos serán optimizados, además la reducción de los costos por el exceso de tiempo para la realización de despacho.

### **Justificación social**

El implementar la teoría de restricciones llevara a brindar una confianza con el trabajador contribuyendo a una mejora en todo el sistema, cultivando valores, responsabilidad, metas, identificación con la empresa, habilidades de los empleados, y fortaleciendo el valor que aportan en el sistema

### **Justificación teórica.**

La teoría de restricciones fue creada por Eliyahu Goldratt, quien desarrolla una propuesta de mejoramiento para las empresas en su proceso, esta teoría propone mejorar la calidad de servicio de su sistema en la cual se realiza un análisis a todo sus procesos o actividades, lo cual permite encontrar una restricción o cuello de botella del sistema, lo cual permitirá evaluar desde el inicio del proceso hasta la entrega del producto y así poder plantear mejoras para la empresa.

## **1.6 Hipótesis**

### **Hipótesis General**

La aplicación de la teoría de restricciones mejora la productividad en el proceso de despacho en la empresa Vmwarensis SAC, Los Olivos 2018.

### **Hipótesis Especificas**

1. La aplicación de la teoría de restricciones mejora la Eficacia en el proceso de despacho en la empresa Vmwarensis SAC, Los Olivos 2018

2. La aplicación de la teoría de restricciones mejora la Eficiencia en el proceso de despacho en la empresa Vmwareasis SAC, Los Olivos 2018

## **1.7 Objetivos**

Los objetivos de esta investigación son los siguientes:

### **Objetivos generales**

Determinar de qué manera la teoría de restricciones mejora la productividad en el proceso de despacho en la empresa Vmwareasis SAC, Los Olivos 2018

### **Objetivos específicos**

1. Determinar de qué manera la teoría de restricciones mejora la eficacia en el proceso de despacho en la empresa Vmwareasis SAC, Los Olivos 2018
2. Determinar de qué manera la teoría de restricciones mejora la eficiencia en el proceso de despacho en la empresa Vmwareasis SAC, Los Olivos 2018

## **II. MÉTODO**



## 2.1 Diseño de investigación

### 2.1.1 Finalidad de la investigación

La finalidad de la investigación es cumplir con revisar en cada etapa los objetivos de la investigación, no debemos confundir entre objetivo y resultado, ya que resultado es un dato y un objetivo es un logro. Cuando los objetivos están bien establecidos, estos llegan a expresar el cómo y el por qué el proyecto de la investigación genera cambios y mejoras en la empresa.

Según Valderrama (2013) indica que la investigación aplicada se encuentra relacionada con la investigación básica, ya que dependerá de los descubrimientos y aportes teóricos para llevar a cabo la solución para llevar a un bienestar, se fundamenta en la investigación teórica que aplicará las teorías existentes a los procedimientos para poder controlar los procesos o situaciones de la realidad. La investigación aplicada busca actuar y construir para poder ser aplicada sobre una realidad concreta.

### 2.1.2 Nivel de la investigación

La presente investigación se sitúa en un nivel explicativo, porque responderá por las causas y condiciones que ocurren dicho evento, fenómeno físico o social, es así como esta investigación podrá explicar cómo estas causas ocasionan una baja productividad en la empresa Vmwareis SAC y a través de la Teoría de Restricciones ejecutar un plan que permita solucionar sus problemas donde será aplicado en el proyecto de investigación.

Según Fidias (2012) define la investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación post facto), como los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis, sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos.

Nuestra investigación también será de tipo descriptivo, ya que, según Dankhe (1986) nos dice que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier fenómeno que se ha sometido a análisis.

### 2.1.3 Diseño de la investigación

Valderrama (2013) La investigación en la cual se manipulan una o más variables deliberadamente, para analizar los supuestos que influyen en la manipulación de las variables, de acuerdo con los efectos dentro de un control establecido por el investigador (Pag,83)

Es así como el presente trabajo de investigación es de diseño Cuasi Experimental, ya que se manejan datos cuantitativos, explicando como una variable influye en la otra a través del tiempo.

#### 2.1.4 Enfoque de la investigación

Valderrama (2013) Por su enfoque cuantitativo, analizamos los datos obtenidos en el tiempo para probar hipótesis y teoría en función al análisis estadístico. (Pág. 57)

La investigación presenta un enfoque cuantitativo, ya que se hará uso de la recolección de datos para probar la hipótesis en base a las mediciones numéricas y análisis estadísticos para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

### 2.2 Variables y Operacionalización

Variable independiente: Teoría de Restricciones

Según Goldratt (2011) La teoría de restricciones permite administrar y controlar el flujo de producción, así mismo aumentando la productividad del sistema, este es un método eficiente para administrar los cuellos de botella reduciendo el inventario, gastos de operación y aumento las ventas. El objetivo de la teoría es aumentar ganancias en cortos y largos plazos, al mismo tiempo reducir inventarios y gastos de operación.

#### **Dimensiones de la TOC**

Cuello de botella

Según Goldratt (2005) define el cuello de botella como un recurso el cual tiene capacidad que es igual o inferior a la demanda que se ejerce sobre él, y un no cuello de botella es aquel que su demanda es superior a la demanda requerida por él, lo cierto es que equilibrar el flujo de materiales de una fábrica o empresa con la demanda del mercado. Hay que tener en cuenta que es una de las nueve reglas que expresan una relación entre cuellos de botella y los demás recursos, y para poder gestionar una fábrica o empresa, se debe de equilibrar el flujo, mas no la capacidad.

Ludevid y Olle (1994) nos dice que es importante identificar donde se encuentra el cuello de botella, si es que se encuentran en la prestación de servicios, entonces el cuello de botella se encuentra en una máquina, un grupo de máquinas, un departamento o un grupo de trabajadores,

el cuello de botella puede volver a presentarse, es por ello que es muy importante localizar para conseguir que pueda rendir su máxima capacidad sin sobrecargarlo.

Índice de control de plazos (SPI)

$$SPI\% = \frac{PR}{PP} * 100$$

SPI%: Índice de control de plazos

PR: Plazos reales

PP: Plazos programados

### **Medición de costo**

“La medición de costos requiere de criterio, dado que existen formas alternas de definir y clasificar los costos. Las diferentes compañías, o en ocasiones incluso diferentes subunidades dentro de una misma compañía pueden definir y clasificar de manera distinta” (Charles, 2007, p. 42)

Summers (2006) Cuantificar los costos de la calidad permite saber cuáles son los riesgos de fabricación de prestación de servicios al no cumplir con los estándares de calidad, la reducción de costos real cuando se mejoran o eliminan de raíz las no conformidades, por ello es importante contar con un sistema de registro que permita tener un control más efectivo, ya que cada costo tiene una causa raíz y es indispensable identificar para poder evitarla.

$$CPI\% = \frac{CR}{CP} * 100$$

CPI%: Índice de control de costos

CR: Costos reales

CP: Costos programados

#### **a. Estudio de métodos:**

Según la definición Kanawaty (1996) “Es el estudio obteniendo registros y examinando los procesos críticos, con el fin de generar mejoras” (p.19)

A continuación, se presenta la fórmula a utilizar:

$$IAV = \frac{TAV}{TA} * 100$$

IAV= Indicar de actividades que agregan valor

TA= Total de actividades

TAV= Total de actividades que agregan valor

#### **b. 5'S**

“Es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, seguridad de personas, conservación de equipos y la productividad” (Rey, 2005, p.17)

#### **Clasificación y orden**

$$EU = \frac{PUC}{TPS} * 100\%$$

EU= Exactitud de ubicación de producto

PUC= Productos ubicados correctamente

TPS= Total de productos solicitados

#### **Planificación de stock**

$$ES = \frac{CPR}{CPS} * 100\%$$

ES: Exactitud de stock

CPR: Cantidad de productos reales

CPS: Cantidad de productos en el sistema

#### **Variable dependiente: Productividad**

Según García (2011) la productividad es el balance de todos los factores que dan vida a un negocio o industria, muchos confunden que la medida de un solo factor como la simple productividad por hora hombre u hora-maquina. La productividad tiene un mayor alcance, pues abarca en todo el nivel de la organización, se puede medir mediante eficiencia y eficacia, por medio de estándares de tiempo y costo, el propósito es reducir costos sin caer en el error de considerar solamente ese recurso.

## Dimensiones

### Eficiencia

“Es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente. El índice de eficiencia expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hacer bien las cosas” (García, 2011, p.16)

$$Eficiencia = \frac{Recursos\ utilizados}{Productos\ o\ servicios\ obtenidos}$$

Teniendo en cuenta la fórmula de la eficiencia, se procedió adecuarla a lo siguiente, con el fin de poder la eficiencia en términos de horas hombres.

$$Eficiencia\% = \frac{H - H\ trabajadas}{H - H\ disponibles} * 100$$

### Eficacia

“Es la relación entre los productos logrados y las metas que se tiene fijadas. El índice de la eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto de un periodo definido. La eficacia es obtener resultados” (Garcia,2011, p.16)

Su fórmula es la siguiente:

$$Eficacia = \frac{Productos\ logrados}{meta}$$

Teniendo en cuenta la fórmula de la eficacia, se procedió adecuarla a lo siguiente, con el fin de poder la eficacia en términos de las unidades avanza sobre las programadas (unidades).

$$Eficacia = \frac{N^{\circ}\ de\ instalaciones}{N^{\circ}\ de\ instalaciones\ programadas} * 100$$

TABLA N°6 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Variable		Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
Variable independiente	Teoría de restricciones	Según Goldratt (1993) La TOC se basa en que toda organización es creada para lograr una meta. Si nuestra organización tiene como meta el ganar dinero, debemos estar consciente que los logros obtenidos, ha estado determinado por la o las restricciones que actúan sobre la organización. Si no hubiese existido alguna restricción, los logros obtenidos pudieron haber sido infinitos. El objetivo de la teoría es aumentar ganancias en costos y largos plazos	La Teoría de Restricciones a través de su metodología identificara las restricciones que están afectando a la productividad de la empresa Vmwarensis SAC, SMP 2018	Cuello de botella	<p>SPI%= Índice de control de plazos PR= Plazos reales PP= Plazos Programados</p> $SPI\% = \frac{PR}{PP} * 100\%$	Razón
				Medición de costo	<p>CPI%: Índice de control de costos CR: Costos reales CP: Costos programados</p> $CPI\% = \frac{CR}{CP} * 100\%$	Razón
Variable dependiente	Productividad	Según García (2011), La Productividad es el balance de todos los factores que dan vida a un negocio o Industria, muchos confunden que la medida de un solo factor como la simple productividad por hora hombre u hora-máquina. La Productividad tiene un mayor alcance, pues abarca en todos los niveles de la organización, se puede medir mediante eficiencia y eficacia, por medio de estándares de tiempo y costo, el propósito es reducir costos sin caer en el error de considerar solamente ese recurso	La Productividad permitirá lograr el cumplimiento de la eficiencia y eficacia de la empresa Vmwarensis SAC, SMP 2018	Eficiencia	$\frac{Eficiencia}{H - H \text{ trabajadas}} = \frac{H - H \text{ disponible}}{H - H \text{ disponible}} * 100$	Razón
				Eficacia	$\frac{Eficacia}{N^{\circ} de instalaciones} = \frac{N^{\circ} de instalaciones}{N^{\circ} de instalaciones programadas} * 100$	Razón

## **2.3 Población, y muestra**

### **Población**

Según Tamayo (2012) señala que la población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis que integran dicho fenómeno y que debe de cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a una investigación.

La población de este proyecto de investigación está representada por la cantidad de despacho que se realizan en el día a día, el cual será calculado por el instrumento que será el cronometro.

### **Muestra**

La muestra es la que puede determinar la problemática ya que les es capaz de generar datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso. Según Tamayo (1997), afirma que la muestras es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico.

La muestra en el presente trabajo de investigación será igual a la población que se realizará en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS que se evaluará por 30 días. Puesto que se considera un numero manejable del caso.

## **2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

Valderrama (2015) nos dice “que recolectar datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzca a reunir datos con un propósito específico”

### **Técnica**

Según Méndez (1999) define a las fuentes y técnicas para recolección de la información como los hechos o documentos a los que acude el investigador y que le permiten tener información. También señala que las técnicas son los medios empleados para recolectar información. Además, señala que existen: *fuentes primarias* y *fuentes secundarias*. Las *fuentes primarias* son la información oral o escritos transmitidos por los participantes en un suceso o acontecimiento, mientras que las *fuentes secundarias* es la información escrita que ha sido recopilada y transcrita por personas que han recibido tal información a través de otras fuentes escritas o por un participante en un suceso o acontecimiento.

Para el presente trabajo de investigación se empleará la técnica de observación, el cual permitirá reconocer y obtener datos del objeto de estudio, mirando detalladamente lo que nos interesa como investigación, en un espacio y tiempo delimitado y en situaciones particulares.

### **Instrumento**

Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos a las variables que el investigador tiene en mente. Todo instrumento debe contar con dos requisitos esenciales: confiabilidad y validez

Carlos sabino (1999) señala que un instrumento de recolección de datos es un principio cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. De este modo el instrumento sintetiza en si toda la labor previa de investigación resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto, a las variables o conceptos utilizados.

En este proyecto de investigación se realizará la guía de observación con la utilización de un cronometro.

### **Validación y confiabilidad**

Valderrama (2013) nos dice que los instrumentos que se utilizan deben de ser seguros, por ello la confiabilidad y la validez son factores muy importantes para el estudio, en la investigación científica.

“La validez, en términos generales, quiere decir el grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir” (Hernández et al 2010, p 200). El autor quiere decir que la importancia de la validez de un instrumento para que la recolección de datos no se ejecute de manera errada y pueda perjudicar los resultados al ser procesados.

Confiabilidad: según Valderrama (2013) un instrumento es confiable cuando muestra resultados coherentes, sin variaciones al utilizarse en diferentes ocasiones.

### **2.5 Métodos de análisis de datos**

Según Valderrama (2015) afirma que “Después de la recopilación de los datos necesarios para el estudio se pasara al análisis para responder al interrogante inicial en el cual se aprobara o rechazara la hipótesis de estudio” (p.229)



## **Estadística descriptiva**

LLINÁS. Menciona que:

En general, la estadística descriptiva tiene como función el manejo de los datos recopilados en cuanto se refiere a su ordenación y presentación, para poner evidencia ciertas características en la forma que sea más objetiva y útil. En este sentido, investiga los métodos y procedimientos y establece reglas para que el manejo de los datos sea más eficiente y para que la información entregada resulte confiable, y exprese correctamente ciertos contenidos en un lenguaje que permita que cualquier persona los comprenda y pueda establecer comparaciones. (2006, p.8).

La estadística descriptiva describe, analiza y representa un grupo de datos utilizando métodos numéricos y gráficos donde sintetizan y muestran un cálculo de información contenido en ellos.

## **Estadística inferencial**

Según LLINÁS, la estadística inferencial “abarca aquellos métodos y conjuntos de técnicas que se utilizan para obtener conclusiones sobre las leyes de comportamiento de una población basándose en los datos de muestras tomadas de esa población”. (2006, p.8). De acuerdo con el autor la aplicación de la estadística inferencial se empleará en la interpretación de los resultados obtenidos en el análisis descriptivo, de acuerdo a esto se generarán las conclusiones de la investigación.

La estadística inferencial es la metodología tendente que hacer descripciones, predicciones, comparaciones y generalizaciones de una población estadística a partir de la información contenida en una muestra. Utilizando resultados mediante la estadística descriptiva y apoyándose en el cálculo de probabilidades.

## **2.6 Aspectos éticos**

El presente proyecto de investigación, en el trayecto de su desarrollo se ha logrado cumplir con los criterios y parámetros establecidos para el desarrollo del diseño de investigación cuantitativa que la facultad y la Universidad Cesar Vallejo solicita a cada uno de sus estudiantes.

Los datos obtenidos por la empresa VMWARESIS SAC, son recolectados y analizados con estricta confiabilidad y confidencialidad, ya que los resultados serán destinados para el desarrollo del presente proyecto de investigación.

Con relación a las teorías relacionadas y los trabajos previos, estas informaciones son obtenidas de fuentes seguras, además que se logró cumplir con respetar con la auditoria de los contenidos

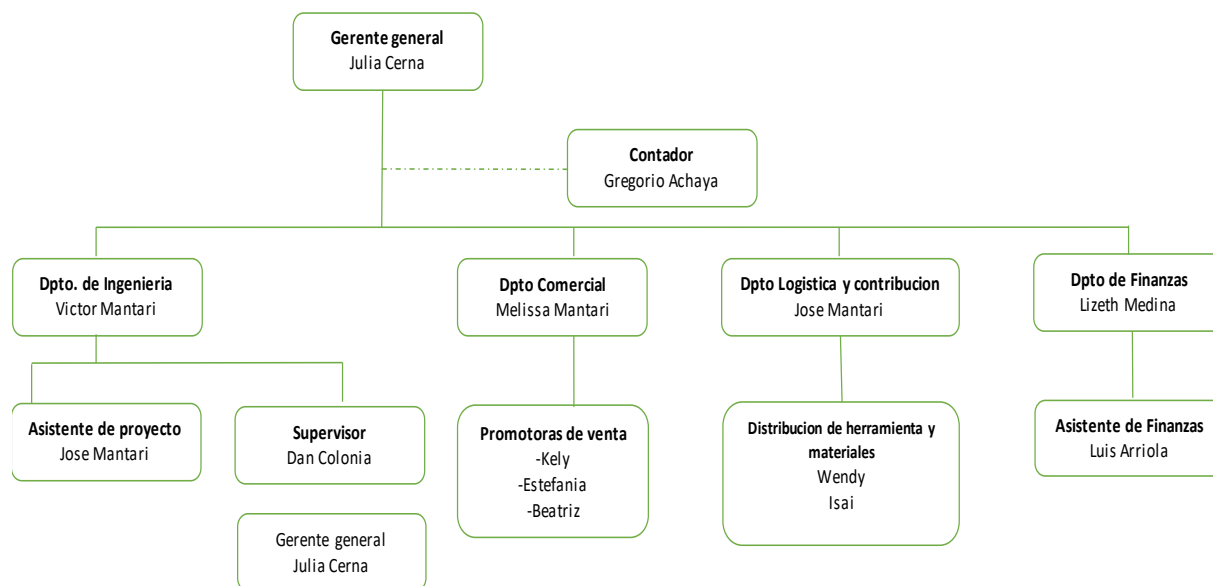
y de las citas bibliográficas, por lo tanto, se hace mención de los autores con sus respectivas informaciones editoriales.

## 2.7 Desarrollo de la propuesta

### 2.7.1 Situación actual

El proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC se realiza de forma diaria de lunes a sábado en el turno de la mañana y el turno de la noche y el horario es de las 8:30 am hasta las 6:45 pm, establecido por 10 horas diaria, sin embarco no se está cumpliendo con las horas programadas por la empresa en el proceso de despacho. Existiendo en promedio 30 min de exceso en cada día de despacho, provocando reducción en la eficiencia y eficacia de la empresa por lo tanto en la productividad. Estas demoras también originan que posibles instalaciones que la empresa anhele a programar, no pueda realizarlo por el incumplimiento del tiempo programado de despacho. Dentro de esta actividad existen muchos factores que no permiten el cumplimiento del procedimiento entre las principales se encuentra la falta de anticipaciones de requerimiento, herramientas ausentes o dañadas, y requerimiento por parte de los técnicos en el mismo momento de despacho.

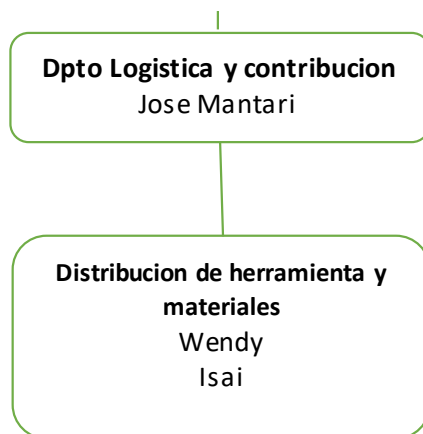
FIGURA N°17 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°17 podemos observar cómo se encuentra organizada la empresa, contando con la gerencia general, teniendo un jefe por cada área, departamento de ingeniería, departamento comercial, departamento logístico y el departamento de finanzas

FIGURA N°18 ORGANIGRAMA DE LOGÍSTICA



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°18 podemos observar que el área de almacén está dirigida por José Mantari, el cual está dividido por los responsables en la distribución de herramientas y materiales.

A continuación, presentare las actividades que realizan estos responsables en el área de trabajo:

- Ingreso de equipos al inventario de almacén
- Ordenar equipos en el lugar correspondiente
- Ingreso de herramientas y útiles de oficina al almacén
- Verificar que se necesita anticipadamente a finanzas
- Elaboración de las guías
- Control de las guías de remisión
- Control de los vales de salida
- Salida de quipos por la página de la empresa y el Excel
- Preparación de los requerimientos solicitados
- Compra de materiales o herramientas

Para la realización de los despachos se necesita del factor espacio y tiempo.

**Factor espacio:** Este es el factor donde se distribuye la oficina de almacén, las divisiones de equipos, herramientas, materiales, y soportes para los equipos. Es importante contar con un

adecuado espacio, ya que esto permite a los trabajadores contar con una movilización segura y rápida de los equipos y/o herramientas.

**Recurso tiempo:** Este factor es muy importante, ya que aplicaremos la Teoría de Restricciones para reducir el tiempo ocioso en la realización de los despachos, ya que es un activo irrecuperable y se denomina un factor crítico. El tiempo disponible por jornada se visualiza en la siguiente tabla.

TABLA N°7 TIEMPO DE JORNADA LABORAL

HORARIO	TIEMPO (hh,mm,ss)	ACTIVIDAD
08h00-13h00	05:00:00	Trabajo
13h00-14h00	01:00:00	Almuerzo
14h00-18h30	04:30:00	Trabajo
Tiempo de trabajo	9:30:00	
Tiempo total de descanso	1:00:00	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°7 se puede observar que la empresa establece un horario de trabajo de 9 horas 30 min, con un descanso de 1 hora.

TABLA N°8 ELECCIÓN DEL PROCESO DE LA EMPRESA

TIPOS DE TRABAJO	HERRAMIENTAS/ EQUIPOS / MATERIALES PARA ALISTAR										TOTAL
	Trapos	Limpiavidrio	Brocha	Camara	DVR	Cable energia	Cable UTP	RJ45	Balum	Switch	
MANTEMIENTO	x	x	x							x	4
INSTALACION DE EQUIPOS	x	x	x	x	x	x	x	x	x		9

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla N°8 podemos observar que la empresa cuenta con dos tipos de despacho: para mantenimiento y para las instalaciones de equipos. Analizando nos damos cuenta de que el despacho para manteamiento consta de 4 materiales, mientras que para la realización de las instalaciones se debe de contar con herramientas, equipos y materiales, por lo tanto, es el proceso que vamos a estudiar.

### 2.7.1.1 Diagnóstico de las principales causas

Para realizar el diagnostico de las principales causas encontradas, en la tabla N°4 (Ocurrencia de las causas encontradas), son los que influyen dentro de la empresa para contar con una baja productividad, por lo que se estudiarán cada una de ellas la situación actual.

TABLA N°9 OCURRENCIA DE LAS CAUSAS ENCONTRADAS

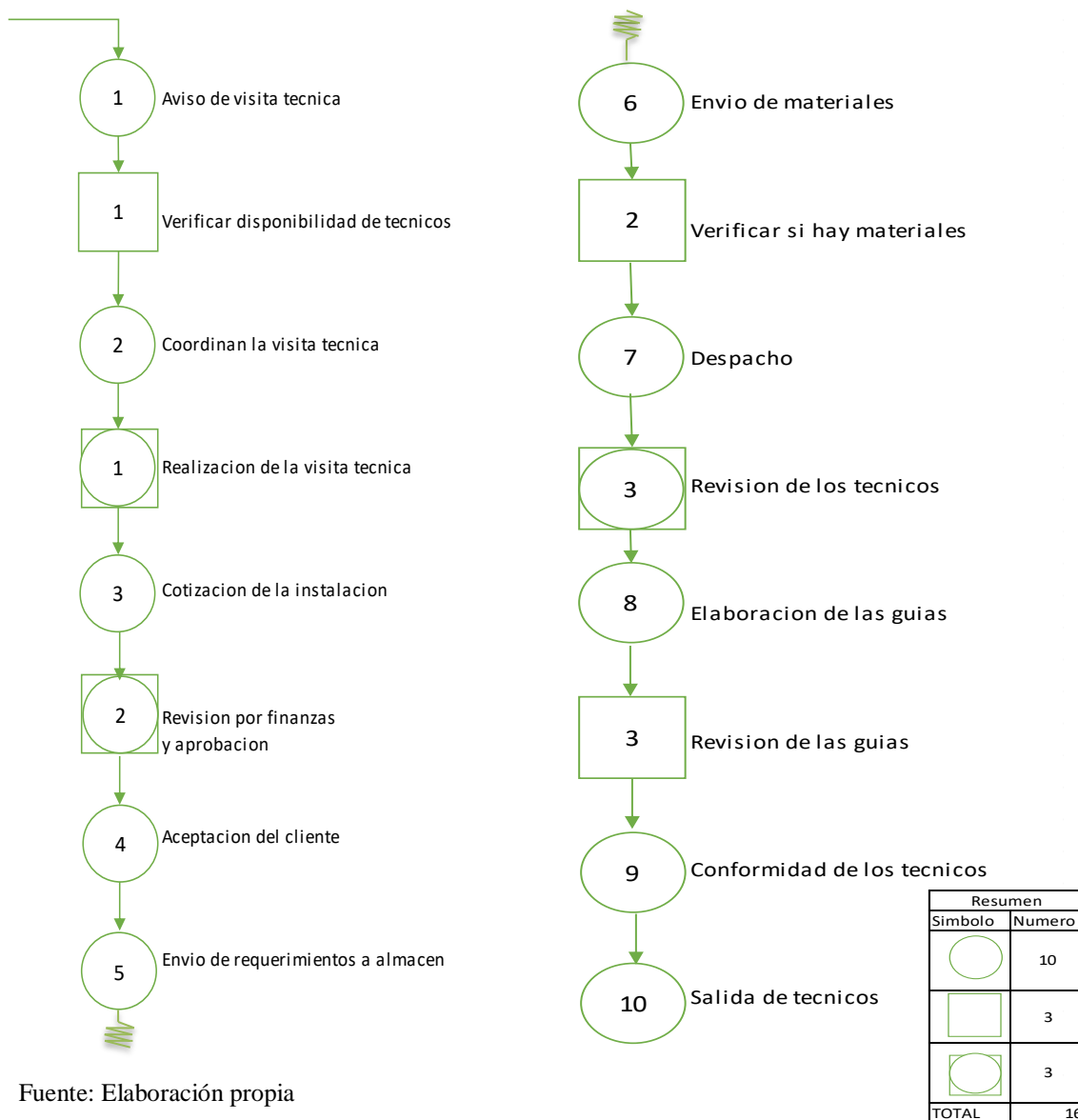
CAUSAS		FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	%	% ACUMULADO
C3	PROGRAMACION DE INSTALACION TARDIA	6	6	27%	27%
C1	ELABORACION DE GUIAS MANUALES	5	11	23%	50%
C2	FALTA DE CAPACITACION	4	15	18%	68%
C4	ORDEN Y LIMPIEZA	3	18	14%	82%
C6	HERRAMIENTAS DEFECTUOSAS	2	20	9%	91%
C7	DEFICIENCIA DE STOCK	1	21	5%	95%
C5	MALA UBICACIÓN DE HERRAMIENTAS	1	22	5%	100%
		22			

Fuente: Elaboración propia

#### A. Programación de instalación tardía

Con respecto a la programación de instalación tardía en la empresa VMWARESIS SAC, cuenta con un proceso de confirmación de las instalaciones donde a los trabajadores de almacén, informan de estas programaciones horas antes, complicando así, alistar los requerimientos.

FIGURA N°19 DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA EL PROCESO DE DESPACHO DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS



En la figura N°19 se presenta el diagrama de operaciones para la realización del despacho, donde cuenta con 16 actividades, distribuidas en 10 operaciones, 3 inspecciones y 3 actividades combinadas. Este diagrama nos permite tener una mejor visualización de cómo se realiza las actividades anteriores para informar al área de almacén de las posibles instalaciones.

Luego realizaremos el diagrama de proceso de flujo, donde observaremos las actividades que no agregan valor, y otras que sí, gracias a este diagrama podremos detectarlo.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de proceso para la elaboración del proceso de despacho.

TABLA N°10 DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE DESPACHO DE  
INSTALACIÓN

ANÁLISIS DA5:021E FLUJO DE PROCESO													
Proceso	Realización de despacho				Página	1 de 1		Registro		Pre- Test		Post-Test	
Elaborado por	Isai Salinas Vilchez		Fecha	1/05/2018		Resumen	Operación	Transporte	Almacenamiento	Demora	Inspeccion	Total	
Proceso	Actual	Propuesto	Area	Almacen	Cantidad	57		3	1	6	11	78	
Operario	Wendy Coorahua		Cantidad	1		Tiempo (min)	253.55		15.00	0.20	16.50	63.50	348.75
Inicia	Llamada al cliente		Termina	Salida técnica		Distancia (mt)	0		24	0	0	0	24
Area	Numero	Actividad				●	■	→	▽	D	Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observacion
Ventas	1	Llamada al cliente				●					1.00		
	2	Conteste el cliente								●	3.00		
	3	Conversacion con el cliente				●					1.30		
	4	Anotar direccion del cliente				●					1.00		
	5	Confirmar la direccion del cliente					●				1.30		
	6	Guardar direccion del cliente							●		0.20		
	7	Enviar correo a coordinacion				●					0.30		
Coordinacion	8	Llegada de correo a coordinacion				●					0.20		
	9	Verificar disponibilidad de tecnicos							●		2.00		
	10	Comunicar a ventas la disponibilidad				●					0.45		
	11	Esperar que conteste ventas								●	0.15		
	12	Confirmacion de ventas				●					0.20		
	13	Programar la visita tecnica				●					1.50		
	14	Comunicar al tecnico responsable				●					1.00		
	15	Entrega de guias de conformidad				●					1.20		
Soporte tecnico	16	Recibo de guias de conformidad				●					0.30		
	17	Inspeccion de las guias							●		0.20		
	18	Salida de tecnicos				●					0.20		
	19	Tomar el bus				●					3.00		
	20	Llegada al destino				●					2.00		
	21	Espera del cliente								●	1.00		
	22	Ejecucion de la visita tecnica				●					40.00		
	23	Entrega de la guia al cliente				●					0.10		
	24	Salida de la visita tecnica				●					0.10		
	25	Tomar el bus				●					0.30		
	26	Comunicar a ventas y coordinacion				●					1.00		
Ventas	27	Comunicarse con el cliente				●					0.50		
	28	Esperar que conteste el cliente								●	0.35		
	29	Contesto el cliente				●					0.05		
	30	Confirmar la venta del servicio				●					0.30		
	31	Cotizar el servicio y equipos				●					8.00		
	32	Confirmacion del cliente				●					0.20		
	33	Envio a Finanzas				●					0.30		

Finanzas	34	Llega el correo						0.15	
	35	Revisión del correo						5.00	
	36	Confirmación de la cotización						0.30	
	37	Comunicar a ventas y coordinación						0.20	
Coordinación	38	Verificar disponibilidad de técnicos para instalación						4.00	
	39	Selección de los técnicos						0.30	
	40	Obtención de los técnicos						0.20	
	41	Programar el día de instalación						2.00	
	42	Comunicar a ventas						2.00	
Ventas	43	Comunicarse con el cliente						1.00	
	44	Contesta el cliente						0.15	
	45	Comunicar el día de instalación						2.00	
	46	Confirmación del cliente						0.30	
	47	Comunicarse con almacén						4.00	
Almacén	48	Responder llamada						0.30	
	49	Recibo de información de instalación						2.00	
	50	Esperar el correo de ventas						8.00	
	51	Llegada del correo de ventas						0.15	
	52	Visualizar lo solicitado						3.00	
	53	Comunicarse con el técnico responsable						6.00	
	54	Esperar que conteste						4.00	
	55	Conversación con el técnico						4.00	
	56	Pedirle sus materiales						15.00	
	57	Apuntar sus materiales						15.00	
	58	Salir de oficina de almacén						3.00	
	59	Entrar a almacén						5.00	
	60	Seleccionar los materiales solicitados						30.00	
	61	Inspección de los materiales						8.00	
	62	Traslado de materiales a la mesa de despacho						5.00	8
	63	Seleccionar las herramientas solicitadas						20.00	
	64	Inspeccionar las herramientas						5.00	
	65	Traslado de herramientas a mesa de despacho						6.00	8
	66	Alistar los equipos requeridos						5.00	
	67	Traslado de equipos a mesa de despacho						4.00	8
	68	Probar los equipos						20.00	
	69	Anotar las herramientas en check list						10.00	
	70	Anotar los materiales en Check list						7.00	
	71	Verificar el modelo de los equipos						10.00	
	72	Verificar la serie de los equipos						5.00	
	73	Elaboración de las guías manuales						26.00	
	74	Colocar el n° de guía en el check list						1.00	
	75	Entrega de herramientas al técnico						8.00	
	76	Entrega de materiales al técnico						9.00	
	77	Entrega de equipos al técnico						9.00	
	78	Entrega de la guía al técnico						1.00	
TOTAL			57	3	1	6	11	348.75	24.00







Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°10 podemos observar el diagrama de flujo de proceso el cual contiene 57 operaciones, 3 trasportes, 1 almacenamiento, 6 demoras y 11 inspecciones, teniendo un total de 78 actividades realizadas.



A continuación, clasificaremos las actividades en dos grupos: Las actividades que agregan valor y las que no agregan valor.

TABLA N°11 RESUMEN DE ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE MAYO

RESUMEN DE ANALISIS DE ACTIVIDADES								
FORMULA	PROCESO	CANTIDAD	DISTANCIA (M)	TIEMPO (min)	Cantidad total de actividades	Porcentaje total de actividades	Tiempo total de actividades	Porcentaje total de actividades
AGV		57	0	253.33	57	73.08%	253.33	72.69%
		0	0	0.00				
ANGV		3	24	15.00	21	26.92%	95.20	27.31%
		11	0	63.50				
		1	0	0.20				
		6	0	16.50				
TOTAL		78	24	348.53	78	100%	348.53	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°11 podemos observar cuales son las actividades que agregan valor a la realización de despacho con un 73.08%, mientras que aún se observa actividades que no agregan valor a este proceso con un valor de 26.92%, el cual influye para que el proceso de despacho no se realice de manera efectiva.

## B. Elaboración de guías manuales

Con respecto a la elaboración de las guías, son de forma manual. Esto quiere decir que para contar con una guía lista se va a requerir de un tiempo el cual muchas veces se tiene que realizar el mismo momento del despacho. Esta causa es una de las que nos genera baja productividad, ya que existía ineficiencia de conocimiento y ausencia de instrucción para poder ejecutar el proceso de despacho.

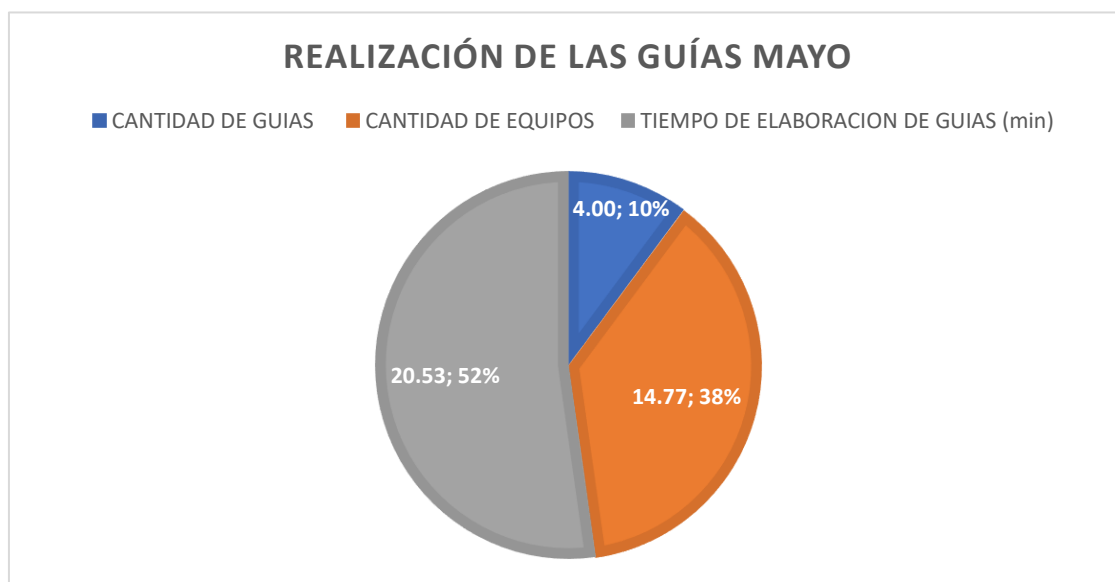
TABLA N°12 TIEMPO UTILIZADO EN LA ELABORACIÓN DE GUÍAS MES MAYO

DIA	Cantidad Instalacion	CANTIDAD DE GUIAS	CANTIDAD DE EQUIPOS	TIEMPO DE ELABORACION DE GUIAS (min)
1	1	2	9	14
2	2	4	15	21
3	1	2	9	14
4	2	4	15	21
5	2	4	15	21
6	3	6	20	26
7	1	2	9	14
8	3	6	20	26
9	2	4	15	21
10	2	4	15	21
11	1	2	9	14
12	2	4	15	21
13	2	4	15	21
14	3	6	20	26
15	1	2	9	14
16	2	4	15	21
17	3	6	20	26
18	2	4	15	21
19	2	4	15	21
20	2	4	15	21
21	3	6	20	26
22	1	2	9	14
23	2	4	15	21
24	3	6	20	26
25	1	2	9	14
26	2	4	15	21
27	2	4	15	21
28	2	4	15	21
29	2	4	15	21
30	3	6	20	26
		4.00	14.77	20.53

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°12 se observa la recolección de datos del mes de mayo, donde los días trabajados se realizan despachos de equipos, por lo tanto, se realizan la elaboración de las guías el cual la cantidad de guías promedio del mes es de 4 guías, donde en las guías promedio entran 15 equipos aproximadamente en un tiempo promedio de 21 minutos.

FIGURA N°20: REALIZACIÓN DE GUÍAS MANUALES MES MAYO



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°20 podemos observar que la elaboración de guías en el mes de mayo, donde se elaboran un promedio de 4 guías por día, ingresando en cada guía aproximadamente 14 equipos, y la elaboración de cada guía cuenta con un promedio de 20.53 min.

### C. Falta de capacitación

Una de las causas que genera baja de productividad para la realización en el proceso de despacho es la falta de capacitación, ya que, al ingresar personal nuevo no existen los procedimientos o instrucciones para que el trabajador realice sus actividades. Además, que muchos de los trabajadores que ingresaban a esta área son practicantes sin experiencia.

### D. Orden y limpieza

Otra de las causas que nos genera una baja productividad es la falta de orden y limpieza en el área para el proceso de despacho, ya que, no permite cumplir con el objetivo trazado por la empresa, contando con un área despejada para poder contar con un proceso fluido para alistar los materiales, herramientas y equipos, además de contar con un ambiente más limpio y satisfactorio para el cliente.

Se lleva acabo una encuesta para poder tener conocimiento de cómo se encuentra la empresa con respecto a la metodología de las 5'S. Para poder contar con una información más precisa, el análisis se realizará a las personas que laboran dentro de almacén.

Para la evaluación de las 5'S se realiza la encuesta por los encargados de Almacén Isai Salinas Vélchez, donde se elaboran 4 preguntas sencillas y serán calificadas en un rango de 0 a 4. Done 0 indica “Nada de acuerdo” y 4 “totalmente de acuerdo”.

TABLA N°13 CHECK LIST DE ENCUESTA EN EL ÁREA DE ALMACÉN 2018

5'S HOJA CHECK LIST- AUDITORIA ALMACEN											
Area	Almacen			Calificacion final		Calificado por: Salinas					
Fecha	5/05/2018			Calificacion previa		Vilchez Isai					
						Calificacion					
5'S	Nº	Chequear	Descripcion	0	1	2	3	4	Tot		
Paso:1		Clasificacion	Promedio	3.5							
	1	Existencia innecesaria alrededor					x		3		
	2	¿Existen objetos inutil es que pueden afectar el trabajo en su area?					x		3		
	3	¿Existen materiales y/o equipos no utilizados?						x	4		
	4	¿Es dificil encontrar los productos requeridos?						x	4		
				TOTAL							14
Paso:2		Organización	Promedio	2							
	1	Existe una señalizacion adecuada				x			2		
	2	¿Los espacios estan claramente identificados?			x				1		
	3	¿Estan definidos lo maximo y minimo de los productos?				x			2		
	4	¿Existe un correcto registro de inventarios ?					x		3		
				TOTAL							8
Paso:3		Limpieza	Promedio	1.75							
	1	¿Existe personal responsable de verificar la limpieza?			x				1		
	2	¿Existe piso libres de suciedad?				x			2		
	3	¿Se realiza inspeccion de los materiales o equipos de almacen?				x			2		
	4	¿El trabajador limpia continuamente su area de trabajo?				x			2		
				TOTAL							7
Paso:4		Estandarizacion	Promedio	0.25							
	1	¿Se han implementado ideas de mejora?		x					0		
	2	¿Se usa procedimientos claros, escritos y actuales?			x				1		
	3	¿Existe un plan de mejoramiento a futuro?		x					0		
	4	¿Se genera regularmente notas de mejoramiento?		x					0		
				TOTAL							1
Paso:5		Disciplina	Promedio	1.75							
	1	¿Usted tiene conocimientos acerca de la metodologia 5'S				x			2		
	2	¿A llegado tarde en los ultimos meses?				x			2		
	3	¿Se siente motivado en su area de trabajo?			x				1		
	4	¿Los productos son almacenados correctamente?				x			2		
				TOTAL							7
				Promedio total		1.85		Calificacion		37	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°13 podemos observar en el área de almacén de la empresa, se percibe que el nivel de 5'S es mínima y el paso de menor nivel es de Clasificación, ya que la ubicación de los productos no es de forma correcta. Además, que no existe una buena organización, desde el registro y control de inventarios para la correcta identificación de los equipos y herramientas.

TABLA N°14 TABULACIÓN INICIAL DE 5'S

PILAR	PUNTAJE	MAXIMO	%
Clasificacion	14	20	70%
Orden	8	20	40%
Limpieza	7	20	35%
Estandarizacion	1	20	5%
Disciplina	7	20	35%
Total	37	100	37%

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la tabla N°14 se puede observar que el nivel de las 5'S en el área de almacén de la empresa VMWARESIS SAC consta de un 37% donde las diversas S no están siendo utilizadas de manera eficientes y existe una carencia sobre la metodología japonesa.

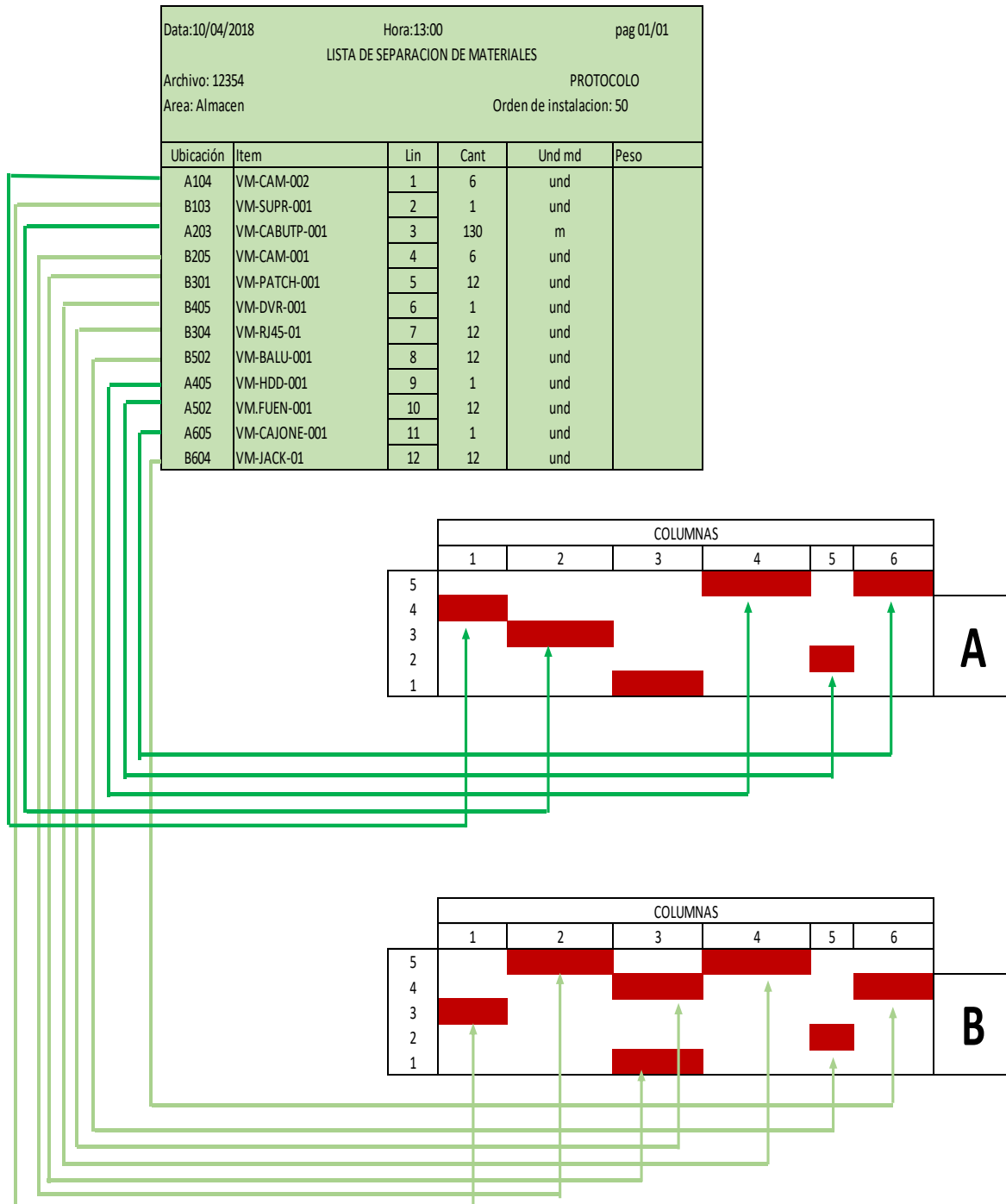
La implementación de esta metodología va enfocada a establecer un lugar de trabajo mucho más agradable, confiable y seguro, donde se podrá lograr que la realización de los trabajos que se realicen en el interior de la empresa se ejecute de la mejor manera, contribuyendo a un mejor ambiente laboral, por esta realización se elaboró la encuesta al departamento de almacén donde participo el trabajador del área.

Se puede visualizar mediante fotos como se encuentra el área de almacén, donde se observa el impedimento de traslado, espacios reducidos, señalización ineficiente, etc.

El personal encargado del proceso de despacho recibe la orden por parte del área de ventas y de coordinación donde se informa la fecha de instalación, generando la preparación de los equipos (cámaras de seguridad), donde se observa que existe una irregularidad de la ubicación de los equipos, herramientas y materiales, los cuales se

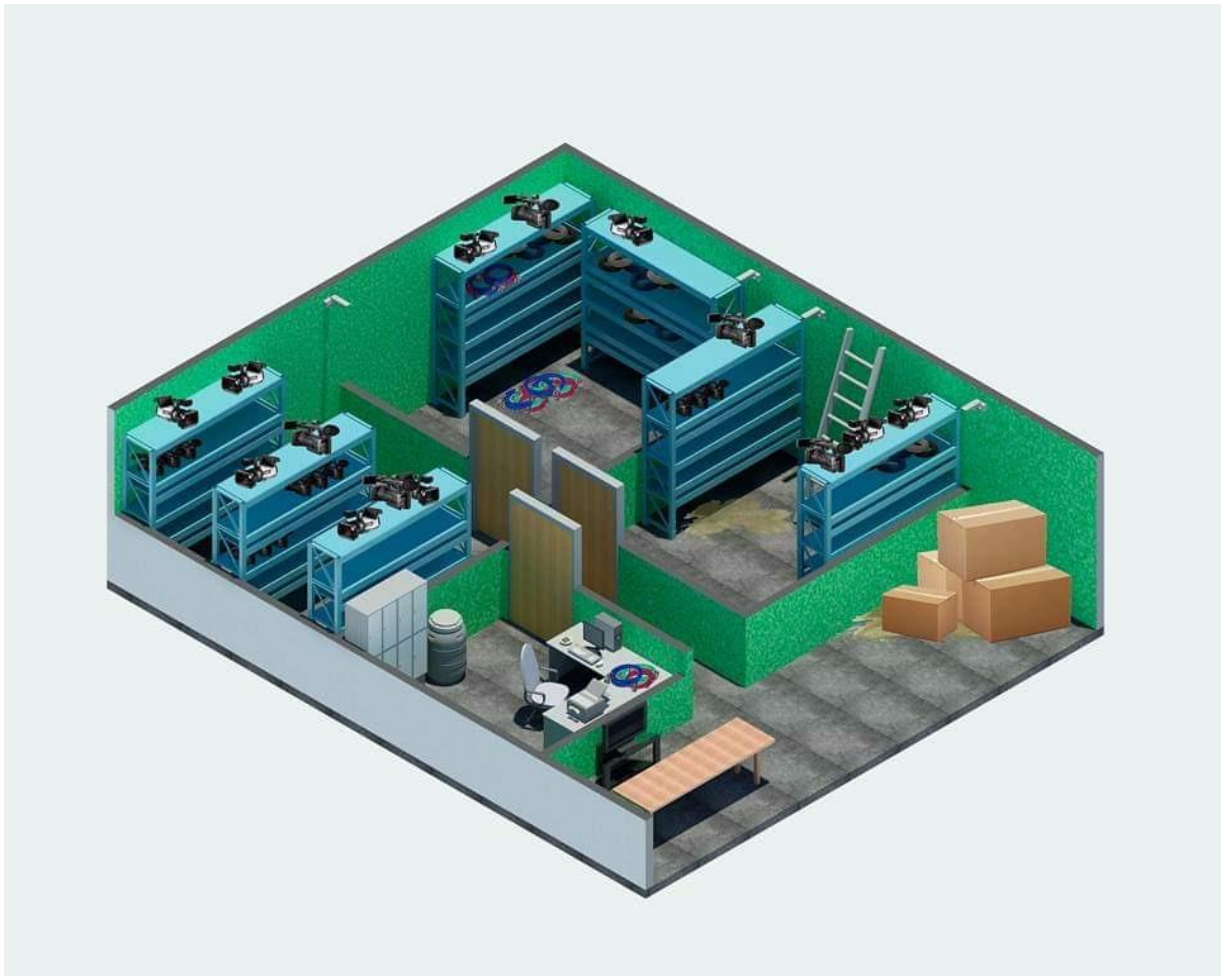
encuentran localizados en las dos áreas generando una mala distribución y que el personal de almacén tenga un tiempo de demora buscando lo solicitado.

FIGURA N°21 EJEMPLO DE ALISTAMIENTO DE EQUIPOS Y MATERIALES



En la figura N°21 podemos observar un ejemplo de cómo se realizar el recorrido para que el responsable del área de almacén en el proceso de despacho pueda encontrar los equipos, materiales y/o herramientas. La distribución de cómo se encuentra organizado el almacén es ineficiente, ya que no brinda facilidad para ubicar los equipos, no se tiene a disposición inmediata los equipos más rotativos y los materiales, herramientas que se utilizan para la instalación de estos equipos.

FIGURA N°22 PLANO 3D SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE ALMACÉN



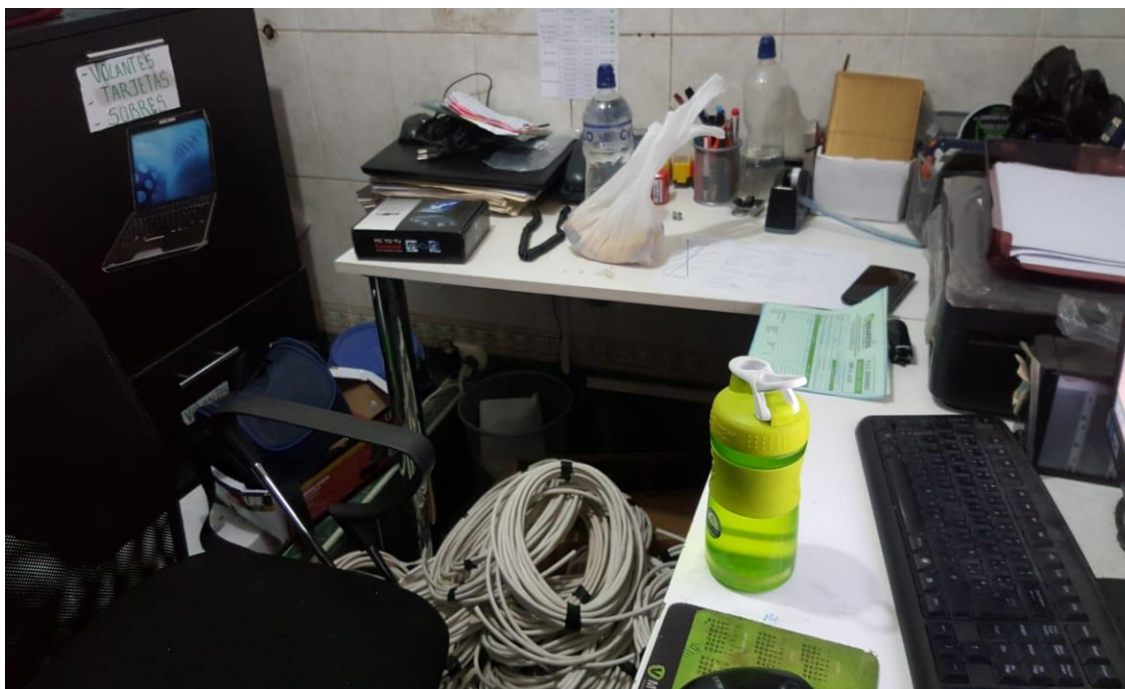
Fuente: Elaboración propia

En la figura N°22 podemos observar la situación actual, donde el área de almacén cuenta con tres áreas, donde una de las áreas es el de oficina y dos áreas más que cuenta con herramientas y equipos. Estas herramientas y equipos están ubicados en ambas áreas, y

el área de oficina donde se encuentra en un desorden por que también se ubican materiales y/o herramientas.

Fotografías antes de la implementación en el área de almacén

FOTOGRAFÍA N°1 OFICINA OCUPADA DE FORMA INNECESARIA



FOTOGRAFÍA N°2 PASADIZO OCUPADO POR EQUIPOS MALOGRADOS





FOTOGRAFÍA N°3 DESORDEN EN LA ENTREGA DE MATERIALES



FOTOGRAFÍA N°4 DESORDEN DE EQUIPOS



En la fotografía N°1 se observa que la oficina del área de almacén se encuentra desordenada, ya que está ocupada por cables UTP donde no es el lugar donde este material debería de encontrarse ubicado, esto genera incomodidad y hasta inseguridad para los trabajadores del área de almacén

En la fotografía N°2 se encuentra un pasadizo ocupada por herramientas, equipos defectuosos o que no se encuentran con su caja correcta. Estos son ubicados en el pasillo los que generan que no se respete el transito del trabajador para poder realizar el proceso de alistar los materiales y/o equipos para el despacho

En la fotografía N°3 se puede observar que hay una entrega desordenada en la entrega de los equipos y los materiales, ya que estos equipos están siendo despachados sin sus cajas y además en bolsa, esto generara que los equipos puedan ser dañados.

En la fotografía N°4 se observa la entrega de materiales, herramientas y equipos de los técnicos para el área de almacén, la realización de este tipo de entregas contribuye a que los equipos se encuentren expuestos a que otro técnico utilices la herramientas y no se lleve un control de esto, por lo tanto, este tipo de entregas no debería de realizarse.

### **Medición de los indicadores antes de la implementación**

Para tener claro lo que el estudio pretende mejorar dentro de la empresa VMWARESIS SAC, obtendremos información de cómo se encuentra la empresa con respecto al orden y limpieza como se encuentra la organización, para esta esto se recolectaran los datos de un antes y un después donde se compararan los resultados para saber cómo se encuentra la organización de la empresa después de la implementación,

La finalidad de esta implementación es obtener un almacén ordenado, donde los materiales, herramientas y equipos tengan un lugar adecuado, los espacios sean utilizados de manera correcta y no reduzcan los espacios donde el personal transita para el traslado de los equipos y/o herramientas, esto permite una mayor seguridad al personal.

TABLA N°15 BASE DE DATOS ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN 5'S

5's			
Indicador		Indicador	
Clasificación y orden		Planificación de stock	
$EU = \frac{PUC}{TPS}$		$ES = \frac{CPR}{CPS}$	

Donde:

EU      Exactitud de ubicación  
PUC      Productos ubicados correctamente  
TPS      Total de productos solicitados

Donde:

ES      Exactitud de stock  
CPR      Cantidad de productos reales  
CPS      Cantidad de productos en el sistema

N	PUC	TPS	EU
1	19	25	76.0%
2	20	24	83.3%
3	18	26	69.2%
4	20	27	74.1%
5	20	29	69.0%
6	19	30	63.3%
7	21	32	65.6%
8	19	29	65.5%
9	15	28	53.6%
10	18	26	69.2%
11	21	21	100.0%
12	19	19	100.0%
13	20	28	71.4%
14	23	30	76.7%
15	20	29	69.0%
16	21	28	75.0%
17	23	32	71.9%
18	22	30	73.3%
19	20	29	69.0%
20	20	30	66.7%
21	22	30	73.3%
22	20	28	71.4%
23	23	31	74.2%
24	25	31	80.6%
25	20	29	69.0%
26	22	30	73.3%
27	20	28	71.4%
28	23	30	76.7%
29	24	32	75.0%
30	21	30	70.0%
			73.2%

N	CPR	CPS	ES
1	16	20	80.0%
2	17	21	81.0%
3	15	22	68.2%
4	16	20	80.0%
5	14	20	70.0%
6	15	19	78.9%
7	18	23	78.3%
8	14	20	70.0%
9	19	24	79.2%
10	18	26	69.2%
11	16	20	80.0%
12	18	21	85.7%
13	24	25	96.0%
14	18	23	78.3%
15	16	23	69.6%
16	14	20	70.0%
17	16	21	76.2%
18	14	21	66.7%
19	13	20	65.0%
20	15	21	71.4%
21	14	22	63.6%
22	16	19	84.2%
23	15	22	68.2%
24	14	20	70.0%
25	16	20	80.0%
26	14	23	60.9%
27	14	25	56.0%
28	15	20	75.0%
29	16	19	84.2%
30	14	19	73.7%
			74.3%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°15 se observa la recolección de datos antes de usar la metodología de las 5'S en el área de almacén, los cuales fueron obtenidos por la empresa VMWARESIS SAC, y fueron medidos de manera física mediante la observación, y se puede observar que existe un bajo nivel de las 5'S quiere decir que no cuenta con una buena clasificación, limpieza, orden y planificación de stock.

### **Identificar la restricción del proceso**

En esta primera etapa está enfocada en identificar cual es la restricción principal que afectan a la productividad de la empresa, es decir cuál es la causa raíz que no permite a la empresa llegar a alcanzar su meta, por ello se realizó el diagrama de Pareto y como resultado se logró obtener el incumplimiento del tiempo programado para el despacho.

Para poder identificar lo que ocasiona el incumplimiento se realizara un DAP (Diagrama de análisis de procesos) en el diagrama podremos observar el procedimiento de despacho y el tiempo que se toman en realizarlo.

### **Indicadores de la situación actual**

A continuación, se mostrarán los indicadores que fueron evaluados en el mes de mayo del 2018 durante una recolección de datos de 30 días.

De acuerdo con el indicador cuello de botella, se elaboró un cuadro donde muestra cómo se encuentra la empresa en los plazos programados por la empresa para el proceso de despacho y el tiempo real al momento de despachar.

Donde el cumplimiento de la organización se verá reflejada por porcentajes muy bajos ya que, en la situación actual, se observó que no existe anticipación de los requerimientos, trayectoria del personal muy angosta, realización de las guías manuales de forma manual lo que genera tiempo perdido en el despacho.

TABLA N°16 INDICADOR DE CUELLO DE BOTELLA DE ENERO HASTA JUNIO 2018

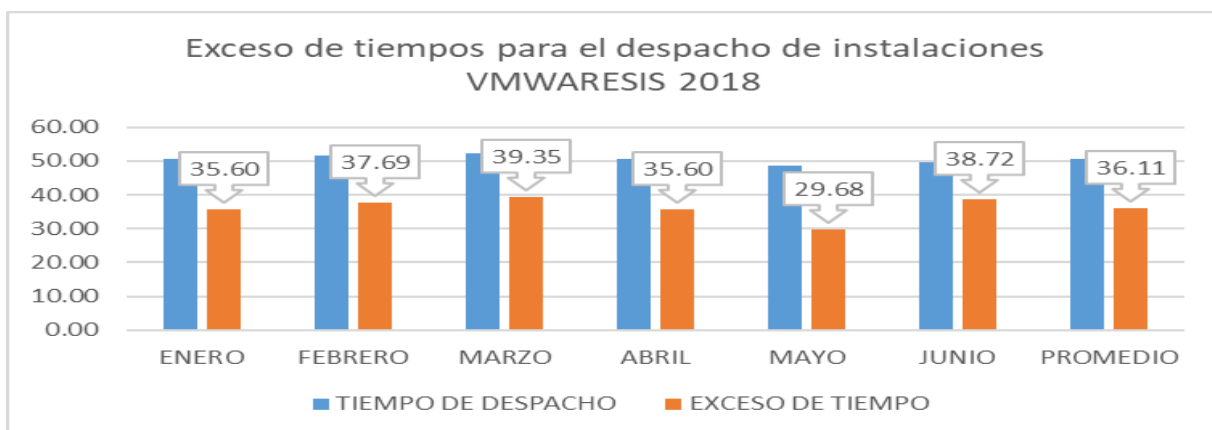
 <b>VMWARESIS</b> Sistema Integral de Seguridad S.A.C	TIEMPO DE DESPACHO	EXCESO DE TIEMPO
<b>ENERO</b>	50.73	35.60
<b>FEBRERO</b>	51.64	37.69
<b>MARZO</b>	52.35	39.35
<b>ABRIL</b>	50.73	35.60
<b>MAYO</b>	48.47	29.68
<b>JUNIO</b>	49.63	38.72
<b>PROMEDIO</b>	50.59	36.11

Fuente: Elaboración propia

Las tablas N°17 al 22, se observan los datos obtenidos en el transcurso del mes de Enero hasta el mes de Junio, donde el tiempo promedio de instalación que la empresa brinda al personal de área de almacén para el proceso de despacho es de 50.59 minutos el cual fue obtenido de los días de programación que se brindó de los meses nombrados. Los datos que se obtienen en este periodo de tiempo dan origen a la creación de la tabla N°16 el cual es la recolección de los datos promedio por mes y se indica el tiempo en minutos promedio y el exceso de tiempo por los despachos en promedio.

Según la Tabla N°16 podemos observar que desde el mes de Enero hasta el mes de Junio, no existió un cumplimiento de los tiempos establecido para la realización de los despachos, generando un tiempo de demora con un tiempo promedio de 36.11 minutos, provocando salidas tardías de los técnicos y no llegando a su destino a la hora programada con el cliente, generando incomodidad.

FIGURA N°23 EXCESO DE TIEMPOS PARA EL DESPACHO DE INSTALACIONES ENERO  
HASTA JUNIO 2018



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°23 se observa el exceso de tiempos que el personal de almacén que utiliza para poder realizar el proceso de despacho para las instalaciones de cámaras, esta demora genera costos por tiempos muertos, insatisfacción al cliente por no llegar a la hora programada, estrés para el mismo personal, errores o ausencias de herramientas o equipos por la prisa que se requiere.


Para la obtención de los cuadros estadísticos, se recolectaron los datos de los días trabajados desde el mes de Enero hasta el mes de Junio, donde se podrá observar que la empresa estima por cada despacho un tiempo, pero que en la realidad lo que sucede es que este tiempo no es cumplido por lo que el personal técnico no puede salir a su hora programada.

## **VARIABLE INDEPENDIENTE: TEORÍA DE RESTRICCIONES**

### **Cuello de botella**

Una vez determinado cuales son las causas que no permiten cumplir con el tiempo estimado para el despacho, se realiza la toma de tiempos al personal por los días de cada mes para poder calcular cuánto es el tiempo que se demora el personal realizando este proceso, y cuál es el que la empresa estima obteniendo así el tiempo de demora o real que el técnico sale del almacén para poder realizar el proceso de instalación de cámaras


TABLA N°17 ÍNDICE DE CONTROL DE PLAZOS ENERO 2018

<div>  <b>GUÍA DE OBSERVACIÓN DE DESPACHO</b> </div>											
DÍA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TÉCNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TÉCNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		OBSERVACIONES	<small>SPI% = Índice de control de plazos</small> <small>PR= Plazos reales</small> <small>PP= Plazos Programados</small> $SPI\% = \frac{PP}{PR} * 100\%$
								SI	NO		
1	2	08:00:00	09:30:00	90	10:00:00	30	120			No se anticiparon los requerimientos	75%
		11:00:00	12:00:00	60	12:40:00	40	100				60%
2	2	09:00:00	10:00:00	60	10:50:00	50	110			No hay las herramientas en almacen	55%
		10:13:00	11:00:00	60	11:23:00	23	83			No se confirmo la salida de los equipos	72%
3	1	08:33:00	09:30:00	60	10:12:00	42	102			No enviaron correo para saber el modelo de los equipos	59%
4	2	08:36:00	09:30:00	60	10:17:00	47	107			Guías mal elaboradas	56%
		10:20:00	11:00:00	60	11:30:00	30	90			Los tecnicos piden por partes sus herramientas	67%
5	2	08:38:00	09:30:00	60	10:00:00	30	90			Cambio de instalacion	67%
		10:00:00	10:30:00	30	10:49:00	19	49			Herramientas faltantes	61%
6	2	08:30:00	09:00:00	30	09:22:00	22	52			Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	58%
		09:24:00	10:00:00	40	10:15:00	15	55			Herramientas faltantes	73%
7	1	08:32:00	09:30:00	60	09:59:00	29	89			Mal envio de requerimiento de equipos	67%
8	2	08:37:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81			instalacion por un buen tiempo	74%
		09:53:00	10:20:00	30	10:49:00	29	59			Herramientas faltantes	51%
9	2	08:39:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86			No compraron los equipos requeridos	70%
		10:00:00	10:20:00	20	10:54:00	34	54			Requerimiento entregado muy tarde	37%
10	2	08:32:00	09:30:00	60	10:00:00	30	90			Falta de comunicación con ventas	67%
		10:03:00	10:20:00	20	10:49:00	29	49			Herramientas faltantes	41%
11	2	08:34:00	09:30:00	60	10:08:00	38	98			Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		15:00:00	16:00:00	60	16:40:00	40	100			Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	60%
12	2	08:38:00	09:30:00	60	10:05:00	35	95			Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	63%
		10:07:00	10:30:00	30	11:00:00	30	60			Falta de conocimiento de algunas herramientas	50%
13	2	08:32:00	09:30:00	60	09:57:00	27	87			Herramientas faltantes	69%
		10:00:00	10:30:00	30	11:10:00	40	70			No compraron los equipos requeridos	43%
14	2	08:34:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81			Requerimiento entregado muy tarde	74%
		14:30:00	15:30:00	60	15:51:00	21	81			Pedido de herramientas por partes	74%
15	1	08:29:00	09:30:00	60	10:14:00	44	104			Herramientas faltantes	58%
16	2	08:36:00	09:30:00	60	10:08:00	38	98			Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		10:10:00	10:30:00	30	11:00:00	30	60			Requerimiento de herramienta por partes	50%
17	2	08:37:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88			Errores en la redaccion de guías	68%
		16:00:00	16:30:00	30	17:00:00	30	60			Requerimiento de herramienta por partes	50%

18	2	08:36:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81		Falta de conocimiento de algunas herramientas	74%
		09:53:00	10:30:00	40	11:02:00	32	72		Requerimiento no entregado	56%
19	2	08:33:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86		Requerimiento no entregado	70%
		09:53:00	10:30:00	30	10:58:00	28	58		Herramientas faltantes	52%
20	2	08:34:00	09:30:00	60	10:01:00	31	91		Falta de conocimiento de algunas herramientas	66%
		10:03:00	10:30:00	30	11:05:00	35	65		Demora en redaccion de guias	46%
21	2	08:39:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	68%
		15:00:00	16:00:00	60	16:30:00	30	90		Demora en redaccion de guias	67%
22	1	08:35:00	09:30:00	60	10:09:00	39	99		Falta de conocimiento de algunas herramientas	61%
23	2	08:37:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Demora en redaccion de guias	68%
		10:01:00	10:30:00	30	11:01:00	31	61		Herramientas faltantes	49%
24	3	08:36:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		09:58:00	10:30:00	30	11:10:00	40	70		Herramientas faltantes	43%
		14:00:00	15:00:00	60	16:00:00	60	120		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	50%
25	1	08:37:00	09:30:00	60	10:15:00	45	105		Errores en la redaccion de guias	57%
26	2	08:34:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		10:00:00	10:30:00	30	11:29:00	59	89		Herramientas faltantes	34%
27	2	08:36:00	09:30:00	60	10:20:00	50	110		Errores en la redaccion de guias	55%
		10:03:00	10:30:00	30	11:30:00	60	90		Herramientas faltantes	33%
28	2	08:34:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86		Falta de anticipacion de requerimiento	70%
		10:00:00	10:30:00	30	11:20:00	50	80		Herramientas defectuosas	38%
29	1	08:31:00	09:30:00	60	10:11:00	41	101		Falta de equipos en almacen	59%
30	2	08:36:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Falta de anticipacion de requerimiento	50%
		14:00:00	15:00:00	60	15:50:00	50	110		Herramientas faltantes	55%
PROMEDIO				51		36	86			58%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°18 ÍNDICE DE CONTROL DE PLAZOS FEBRERO 2018

<div>  <b>MWARESIS</b>  <small>Sistema Integrado de Seguridad S.A.C.</small> </div> <div>GUIA DE OBSERVACION DE DESPACHO</div>											
DIA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TECNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TECNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		OBSERVACIONES	<small>SPI% = Índice de control de plazos PR= Plazos reales PP= Plazos Programados</small> $SPI\% = \frac{PP}{PR} * 100\%$
								SI	NO		
1	2	08:00:00	09:30:00	90	10:00:00	30	120			No se anticiparon los requerimientos	75%
		11:00:00	12:00:00	60	12:40:00	40	100				60%
2	2	08:00:00	09:20:00	80	10:40:00	60	140			No hay las herramientas en almacen	57%
		16:00:00	11:00:00	60	11:50:00	50	110				55%
3	2	08:33:00	09:30:00	60	10:12:00	42	102			No enviaron correo para saber el modelo de los equipos	59%
		13:00:00	14:00:00	60	15:00:00	60	120				50%




4	2	08:36:00	09:30:00	60	10:17:00	47	107		Guías mal elaboradas	56%
		10:20:00	11:00:00	60	11:30:00	30	90		Los tecnicos piden por partes sus herramientas	67%
5	2	08:38:00	09:30:00	60	10:00:00	30	90		Cambio de instalacion	67%
		10:00:00	10:30:00	30	10:49:00	19	49		Herramientas faltantes	61%
6	2	08:30:00	09:00:00	30	09:22:00	22	52		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	58%
		09:24:00	10:00:00	40	10:15:00	15	55		Herramientas faltantes	73%
7	1	08:32:00	09:30:00	60	09:59:00	29	89		Mal envio de requerimiento de equipos	67%
8	2	08:37:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81		Herramientas que lo dejan en el lugar de instalacion por un buen tiempo	74%
		09:53:00	10:20:00	30	10:49:00	29	59		Herramientas faltantes	51%
9	2	08:39:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86		No compraron los equipos requeridos	70%
		10:00:00	10:20:00	20	10:54:00	34	54		Requerimiento entregado muy tarde	37%
10	2	08:32:00	09:30:00	60	10:00:00	30	90		Falta de comunicación con ventas	67%
		10:03:00	10:20:00	20	10:49:00	29	49		Herramientas faltantes	41%
11	2	08:34:00	09:30:00	60	10:08:00	38	98		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		15:00:00	16:00:00	60	16:40:00	40	100		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	60%
12	2	08:38:00	09:30:00	60	10:05:00	35	95		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	63%
		10:07:00	10:30:00	30	11:00:00	30	60		Falta de conocimiento de algunas herramientas	50%
13	2	08:32:00	09:30:00	60	09:57:00	27	87		Herramientas faltantes	69%
		10:00:00	10:30:00	30	11:10:00	40	70		No compraron los equipos requeridos	43%
14	2	08:34:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81		Requerimiento entregado muy tarde	74%
		14:30:00	15:30:00	60	15:51:00	21	81		Pedido de herramientas por partes	74%
15	1	08:29:00	09:30:00	60	10:14:00	44	104		Herramientas faltantes	58%

16	2	08:36:00	09:30:00	60	10:08:00	38	98		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		10:10:00	10:30:00	30	11:00:00	30	60		Requerimiento de herramienta por partes	50%
17	2	08:37:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Errores en la redaccion de guias	68%
		16:00:00	16:30:00	30	17:00:00	30	60		Requerimiento de herramienta por partes	50%
18	2	08:36:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81		Falta de conocimiento de algunas herramientas	74%
		09:53:00	10:30:00	40	11:02:00	32	72		Requerimiento no entregado	56%
19	2	08:33:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86		Requerimiento no entregado	70%
		09:53:00	10:30:00	30	10:58:00	28	58		Herramientas faltantes	52%
20	2	08:34:00	09:30:00	60	10:01:00	31	91		Falta de conocimiento de algunas herramientas	66%
		10:03:00	10:30:00	30	11:05:00	35	65		Demora en redaccion de guias	46%
21	2	08:39:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	68%
		15:00:00	16:00:00	60	16:30:00	30	90		Demora en redaccion de guias	67%
22	1	08:35:00	09:30:00	60	10:09:00	39	99		Falta de conocimiento de algunas herramientas	61%
23	2	08:37:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Demora en redaccion de guias	68%
		10:01:00	10:30:00	30	11:30:00	60	90		Herramientas faltantes	33%
24	2	08:36:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		14:00:00	15:00:00	60	16:10:00	70	130		Herramientas faltantes	46%
25	1	08:37:00	09:30:00	60	10:15:00	45	105		Errores en la redaccion de guias	57%
26	2	08:34:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		10:00:00	10:30:00	30	11:29:00	59	89		Herramientas faltantes	34%
27	2	08:36:00	09:30:00	60	10:20:00	50	110		Errores en la redaccion de guias	55%
		10:03:00	10:30:00	30	11:30:00	60	90		Herramientas faltantes	33%

28	2	08:34:00	09:30:00	60	10:15:00	45	105		Falta de anticipacion de requerimiento	57%
		10:00:00	10:30:00	30	11:20:00	50	80		Herramientas defectuosas	38%
29	1	08:31:00	09:30:00	60	10:11:00	41	101		Falta de equipos en almacen	59%
30	2	08:36:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Falta de anticipacion de requerimiento	50%
		14:00:00	15:00:00	60	15:50:00	50	110		Herramientas faltantes	55%
PROMEDIO				52		38	89			58%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°19 ÍNDICE DE CONTROL DE PLAZOS MARZO 2018


<div>  <div> <div>GUIA DE OBSERVACION DE DESPACHO</div> </div> </div>											
DIA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMA DA DE LOS TECNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TECNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		OBSERVACIONES	<small>           SPI% = Índice de control de plazos            PR: Plazos reales            PP: Plazos Programados  <math display="block">SPI\% = \frac{PP}{PR} * 100\%</math> </small>
								SI	NO		
1	2	08:00:00	09:30:00	90	10:30:00	60	150			No se anticiparon los requerimientos	60%
		13:00:00	14:00:00	60	14:50:00	50	110				55%
2	1	09:00:00	10:00:00	60	10:50:00	50	110			No hay las herramientas en almacen	55%
3	1	08:33:00	09:30:00	60	10:12:00	42	102			No enviaron correo para saber el modelo de los equipos	59%
4	2	08:36:00	09:30:00	60	10:17:00	47	107			Guías mal elaboradas	56%
		14:00:00	15:00:00	60	15:45:00	45	105			Los tecnicos piden por partes sus herramientas	57%
5	1	08:38:00	09:30:00	60	10:00:00	30	90			Cambio de instalacion	67%
6	2	08:30:00	09:30:00	60	10:22:00	52	112			Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	54%
		14:30:00	15:30:00	60	16:20:00	50	110			Herramientas faltantes	55%
7	1	08:32:00	09:30:00	60	09:59:00	29	89			Mal envio de requerimiento de equipos	67%
8	2	08:37:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81			Herramientas que lo dejan en el lugar de instalacion por un buen tiempo	74%
		09:53:00	10:20:00	30	10:49:00	29	59			Herramientas faltantes	51%
9	2	08:39:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86			No compraron los equipos requeridos	70%
		10:00:00	10:20:00	20	10:54:00	34	54			Requerimiento entregado muy tarde	37%
10	1	08:32:00	09:30:00	60	10:00:00	30	90			Falta de comunicación con ventas	67%

11	2	08:34:00	09:30:00	60	10:08:00	38	98		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		15:00:00	16:00:00	60	16:40:00	40	100		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	60%
12	2	08:38:00	09:30:00	60	10:05:00	35	95		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	63%
		10:07:00	10:30:00	30	11:00:00	30	60		Falta de conocimiento de algunas herramientas	50%
13	2	08:32:00	09:30:00	60	09:57:00	27	87		Herramientas faltantes	69%
		10:00:00	10:30:00	30	11:10:00	40	70		No compraron los equipos requeridos	43%
14	2	08:34:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81		Requerimiento entregado muy tarde	74%
		14:30:00	15:30:00	60	15:51:00	21	81		Pedido de herramientas por partes	74%
15	1	08:29:00	09:30:00	60	10:14:00	44	104		Herramientas faltantes	58%
16	2	08:36:00	09:30:00	60	10:08:00	38	98		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		10:10:00	10:30:00	30	11:00:00	30	60		Requerimiento de herramienta por partes	50%
17	2	08:37:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Errores en la redaccion de guias	68%
		16:00:00	16:30:00	30	17:00:00	30	60		Requerimiento de herramienta por partes	50%
18	2	08:36:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81		Falta de conocimiento de algunas herramientas	74%
		09:53:00	10:30:00	40	11:02:00	32	72		Requerimiento no entregado	56%
19	2	08:33:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86		Requerimiento no entregado	70%
		09:53:00	10:30:00	30	10:58:00	28	58		Herramientas faltantes	52%
20	2	08:34:00	09:30:00	60	10:01:00	31	91		Falta de conocimiento de algunas herramientas	66%
		10:03:00	10:30:00	30	11:05:00	35	65		Demora en redaccion de guias	46%
21	1	08:39:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	68%
22	1	08:35:00	09:30:00	60	10:09:00	39	99		Falta de conocimiento de algunas herramientas	61%
23	2	08:37:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Demora en redaccion de guias	68%
		10:01:00	10:30:00	30	11:01:00	31	61		Herramientas faltantes	49%
24	3	08:36:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		09:58:00	10:30:00	30	11:10:00	40	70		Herramientas faltantes	43%
		14:00:00	15:00:00	60	16:00:00	60	120		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	50%
25	1	08:37:00	09:30:00	60	10:15:00	45	105		Errores en la redaccion de guias	57%

26	2	08:34:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		14:00:00	14:30:00	30	15:29:00	59	89		Herramientas faltantes	34%
27	2	08:36:00	09:30:00	60	10:20:00	50	110		Errores en la redaccion de guias	55%
		10:03:00	10:30:00	30	11:30:00	60	90		Herramientas faltantes	33%
28	2	08:34:00	09:30:00	60	10:26:00	56	116		Falta de anticipacion de requerimiento	52%
		10:00:00	10:30:00	30	11:20:00	50	80		Herramientas defectuosas	38%
29	1	08:31:00	09:30:00	60	10:11:00	41	101		Falta de equipos en almacen	59%
30	2	08:36:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Falta de anticipacion de requerimiento	50%
		14:00:00	15:00:00	60	15:50:00	50	110		Herramientas faltantes	55%
PROMEDIO				52		39	92			57%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°20: ÍNDICE DE CONTROL DE PLAZOS ABRIL 2018


<div>  <div>GUÍA DE OBSERVACIÓN DE DESPACHO</div> </div>											
DIA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TECNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TECNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		OBSERVACIONES	<small>SPI% = Índice de control de plazos PR= Plazos reales PP= Plazos Programados</small> $SPI\% = \frac{PP}{PR} * 100\%$
								SI	NO		
1	2	08:00:00	09:30:00	90	10:00:00	30	120			No se anticiparon los requerimientos	75%
		11:00:00	12:00:00	60	12:40:00	40	100				60%
2	2	09:00:00	10:00:00	60	10:50:00	50	110			No hay las herramientas en almacen	55%
		10:13:00	11:00:00	60	11:23:00	23	83			No se confirmo la salida de los equipos	72%
3	1	08:33:00	09:30:00	60	10:12:00	42	102			No enviaron correo para saber el modelo de los equipos	59%
4	2	08:36:00	09:30:00	60	10:17:00	47	107			Guías mal elaboradas	56%
		10:20:00	11:00:00	60	11:30:00	30	90			Los tecnicos piden por partes sus herramientas	67%
5	2	08:38:00	09:30:00	60	10:00:00	30	90			Cambio de instalacion	67%
		10:00:00	10:30:00	30	10:49:00	19	49			Herramientas faltantes	61%
6	2	08:30:00	09:00:00	30	09:22:00	22	52			Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	58%
		09:24:00	10:00:00	40	10:15:00	15	55			Herramientas faltantes	73%
7	1	08:32:00	09:30:00	60	09:59:00	29	89			Mal envio de requerimiento de equipos	67%

8	2	08:37:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81		Herramientas que lo dejan en el lugar de instalacion por un buen tiempo	74%
		09:53:00	10:20:00	30	10:49:00	29	59		Herramientas faltantes	51%
9	2	08:39:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86		No compraron los equipos requeridos	70%
		10:00:00	10:20:00	20	10:54:00	34	54		Requerimiento entregado muy tarde	37%
10	2	08:32:00	09:30:00	60	10:00:00	30	90		Falta de comunicaci3n con ventas	67%
		10:03:00	10:20:00	20	10:49:00	29	49		Herramientas faltantes	41%
11	2	08:34:00	09:30:00	60	10:08:00	38	98		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		15:00:00	16:00:00	60	16:40:00	40	100		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	60%
12	2	08:38:00	09:30:00	60	10:05:00	35	95		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	63%
		10:07:00	10:30:00	30	11:00:00	30	60		Falta de conocimiento de algunas herramientas	50%
13	2	08:32:00	09:30:00	60	09:57:00	27	87		Herramientas faltantes	69%
		10:00:00	10:30:00	30	11:10:00	40	70		No compraron los equipos requeridos	43%
14	2	08:34:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81		Requerimiento entregado muy tarde	74%
		14:30:00	15:30:00	60	15:51:00	21	81		Pedido de herramientas por partes	74%
15	1	08:29:00	09:30:00	60	10:14:00	44	104		Herramientas faltantes	58%
16	2	08:36:00	09:30:00	60	10:08:00	38	98		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		10:10:00	10:30:00	30	11:00:00	30	60		Requerimiento de herramienta por partes	50%
17	2	08:37:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Errores en la redaccion de guias	68%
		16:00:00	16:30:00	30	17:00:00	30	60		Requerimiento de herramienta por partes	50%
18	2	08:36:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81		Falta de conocimiento de algunas herramientas	74%
		09:53:00	10:30:00	40	11:02:00	32	72		Requerimiento no entregado	56%
19	2	08:33:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86		Requerimiento no entregado	70%
		09:53:00	10:30:00	30	10:58:00	28	58		Herramientas faltantes	52%

20	2	08:34:00	09:30:00	60	10:01:00	31	91		Falta de conocimiento de algunas herramientas	66%
		10:03:00	10:30:00	30	11:05:00	35	65		Demora en redaccion de guías	46%
21	2	08:39:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	68%
		15:00:00	16:00:00	60	16:30:00	30	90		Demora en redaccion de guías	67%
22	1	08:35:00	09:30:00	60	10:09:00	39	99		Falta de conocimiento de algunas herramientas	61%
23	2	08:37:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Demora en redaccion de guías	68%
		10:01:00	10:30:00	30	11:01:00	31	61		Herramientas faltantes	49%
24	3	08:36:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		09:58:00	10:30:00	30	11:10:00	40	70		Herramientas faltantes	43%
		14:00:00	15:00:00	60	16:00:00	60	120		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	50%
25	1	08:37:00	09:30:00	60	10:15:00	45	105		Errores en la redaccion de guías	57%
26	2	08:34:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		10:00:00	10:30:00	30	11:29:00	59	89		Herramientas faltantes	34%
27	2	08:36:00	09:30:00	60	10:20:00	50	110		Errores en la redaccion de guías	55%
		10:03:00	10:30:00	30	11:30:00	60	90		Herramientas faltantes	33%
28	2	08:34:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86		Falta de anticipacion de requerimiento	70%
		10:00:00	10:30:00	30	11:20:00	50	80		Herramientas defectuosas	38%
29	1	08:31:00	09:30:00	60	10:11:00	41	101		Falta de equipos en almacen	59%
30	2	08:36:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Falta de anticipacion de requerimiento	50%
		14:00:00	15:00:00	60	15:50:00	50	110		Herramientas faltantes	55%
PROMEDIO				51		36	86			58%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°21 ÍNDICE DE CONTROL DE PLAZOS MAYO 2018

<div>  <div> <b>MWARESIS</b>  <small>Sistema Integral de Seguridad S.A.C</small> </div> </div> <div> <div>GUIA DE OBSERVACION DE DESPACHO</div> </div>											
DIA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TECNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TECNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		OBSERVACIONES	<small>SP1% = Índice de control de plazos</small> <small>PR= Plazos reales</small> <small>PP= Plazos Programados</small> $SP1\% = \frac{PP}{PR} * 100\%$
								SI	NO		
1	1	08:35:00	09:30:00	60	10:00:00	30	90			No se anticiparon los requerimientos	67%
2	2	08:30:00	09:30:00	60	10:09:00	39	99			No hay las herramientas en almacen	61%
		10:13:00	11:00:00	60	11:23:00	23	83			No se confirmo la salida de los equipos	72%
3	1	08:33:00	9:30:00 a. m.	60	10:12:00	42	102			No enviaron correo para saber el modelo de los equipos	59%
4	2	08:36:00	9:30:00 a. m.	60	10:17:00	47	107			Guías mal elaboradas	56%
		10:20:00	11:00:00	60	11:30:00	30	90			Los tecnicos piden por partes sus herramientas	67%
5	2	08:38:00	9:30:00 a. m.	60	09:53:00	23	83			Cambio de instalacion	72%
		10:00:00	10:30:00	30	10:49:00	19	49			Herramientas faltantes	61%
6	3									Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	58%
		08:30:00	9:00:00 a. m.	30	09:22:00	22	52			Herramientas faltantes	73%
		09:24:00	10:00:00	40	10:15:00	15	55			Falta de conocimiento de algunas herramientas	88%
		14:03:00	15:00:00	60	15:08:00	8	68				




7	1	08:32:00	9:30:00 a. m.	60	09:59:00	29	89		Mal envío de requerimiento de equipos	67%
8	3	08:37:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81		Herramientas que lo dejan en el lugar de instalación por un buen tiempo	74%
		09:53:00	10:20:00	30	10:49:00	29	59		Herramientas faltantes	51%
		10:52:00	11:30:00 a. m.	40	12:00:00	30	70		Guías mal elaboradas	57%
9	2	08:39:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86		No compraron los equipos requeridos	70%
		10:00:00	10:20:00	20	10:54:00	34	54		Requerimiento entregado muy tarde	37%
10	2	08:32:00	09:30:00	60	10:00:00	30	90		Falta de comunicación con ventas	67%
		10:03:00	10:20:00	20	10:49:00	29	49		Herramientas faltantes	41%
11	1	08:34:00	09:30:00	60	10:08:00	38	98		Devolución de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
12	2	08:38:00	09:30:00	60	10:05:00	35	95		Devolución de herramientas en el mismo momento de despacho	63%
		10:07:00	10:30:00	30	11:00:00	30	60		Falta de conocimiento de algunas herramientas	50%
13	2	08:32:00	09:30:00	60	09:57:00	27	87		Herramientas faltantes	69%
		10:00:00	10:30:00	30	11:10:00	40	70		No compraron los equipos requeridos	43%
14	3	08:34:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81		Requerimiento entregado muy tarde	74%
		09:54:00	10:20:00	30	10:49:00	29	59		Herramientas faltantes	51%
		14:30:00	15:30:00	60	15:51:00	21	81		Pedido de herramientas por partes	74%

15	1	08:29:00	09:30:00	60	10:14:00	44	104		Herramientas faltantes	58%
16	2	08:36:00	09:30:00	60	10:08:00	38	98		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		10:10:00	10:30:00	30	11:00:00	30	60		Requerimiento de herramienta por partes	50%
17	3	08:37:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Errores en la redaccion de guias	68%
		10:00:00	10:30:00	30	10:56:00	26	56		Herramientas faltantes	54%
		16:00:00	16:30:00	30	17:00:00	30	60		Requerimiento de herramienta por partes	50%
18	2	08:36:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81		Falta de conocimiento de algunas herramientas	74%
		09:53:00	10:30:00	40	11:02:00	32	72		Requerimiento no entregado	56%
19	2	08:33:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86		Requerimiento no entregado	70%
		09:53:00	10:30:00	30	10:58:00	28	58		Herramientas faltantes	52%
20	2	08:34:00	09:30:00	60	10:01:00	31	91		Falta de conocimiento de algunas herramientas	66%
		10:03:00	10:30:00	30	11:05:00	35	65		Demora en redaccion de guias	46%
21	3	08:39:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	68%
		10:00:00	10:30:00	30	10:56:00	26	56		Herramientas faltantes	54%
		15:00:00	16:00:00	60	16:30:00	30	90		Demora en redaccion de guias	67%
22	1	08:35:00	09:30:00	60	10:09:00	39	99		Falta de conocimiento de algunas herramientas	61%
23	2	08:37:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Demora en redaccion de guias	68%
		10:01:00	10:30:00	30	11:01:00	31	61		Herramientas faltantes	49%

24	3	08:36:00	09:30:00	60	09:54:00	24	84		Requerimiento entregado muy tarde	71%
		09:58:00	10:30:00	30	10:59:00	29	59		Herramientas faltantes	51%
		14:00:00	15:00:00	60	15:36:00	36	96		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	63%
25	1	08:37:00	09:30:00	60	10:15:00	45	105		Errores en la redaccion de guias	57%
26	2	08:34:00	09:30:00	60	09:57:00	27	87		Requerimiento entregado muy tarde	69%
		10:00:00	10:30:00	30	10:59:00	29	59		Herramientas faltantes	51%
27	2	08:36:00	09:30:00	60	10:03:00	33	93		Errores en la redaccion de guias	65%
		10:03:00	10:30:00	30	11:02:00	32	62		Herramientas faltantes	48%
28	2	08:34:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86		Falta de anticipacion de requerimiento	70%
		10:00:00	10:30:00	30	10:59:00	29	59		Herramientas defectuosas	51%
29	1	08:31:00	09:30:00	60	10:11:00	41	101		Falta de equipos en almacen	59%
30	3	08:36:00	09:30:00	60	10:01:00	31	91		Falta de anticipacion de requerimiento	66%
		10:03:00	10:30:00	30	10:58:00	28	58		Herramientas faltantes	52%
		14:00:00	15:00:00	60	15:23:00	23	83		Herramientas faltantes	72%
PROMEDIO				48		30	78			62%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°22 ÍNDICE DE CONTROL DE PLAZOS JUNIO 2018

<div>  <div> <div>GUÍA DE OBSERVACIÓN DE DESPACHO</div> </div> </div>											
DÍA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TÉCNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TÉCNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		OBSERVACIONES	<small>                     SPI% = Índice de control de plazos                      PR= Plazos reales                      PP= Plazos Programados  <math>SPI\% = \frac{PP}{PR} * 100\%</math> </small>
								SI	NO		
1	2	08:00:00	09:00:00	60	10:00:00	60	120			No se anticiparon los requerimientos	50%
		14:30:00	15:10:00	40	16:00:00	50	90				44%
2	2	09:00:00	10:00:00	60	10:50:00	50	110			No hay las herramientas en almacen	55%
		10:13:00	11:00:00	60	11:23:00	23	83			No se confirmo la salida de los equipos	72%
3	1	08:33:00	09:30:00	60	10:12:00	42	102			No enviaron correo para saber el modelo de los equipos	59%
4	2	08:36:00	09:30:00	60	10:17:00	47	107			Guías mal elaboradas	56%
		10:20:00	11:00:00	60	11:30:00	30	90			Los tecnicos piden por partes sus herramientas	67%
5	2	08:38:00	09:30:00	60	10:00:00	30	90			Cambio de instalacion	67%
		10:00:00	10:30:00	30	11:20:00	50	80			Herramientas faltantes	38%
6	2	08:30:00	09:00:00	30	09:50:00	50	80			Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	38%
		09:24:00	10:00:00	40	10:50:00	50	90			Herramientas faltantes	44%
7	1	08:32:00	09:30:00	60	09:59:00	29	89			Mal envio de requerimiento de equipos	67%
8	2	08:37:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81			Herramientas que lo dejan en el lugar de instalacion por un buen tiempo	74%
		09:53:00	10:20:00	30	10:49:00	29	59			Herramientas faltantes	51%
9	2	08:39:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86			No compraron los equipos requeridos	70%
		10:00:00	10:20:00	20	10:54:00	34	54			Requerimiento entregado muy tarde	37%
10	2	08:32:00	09:30:00	60	10:00:00	30	90			Falta de comunicación con ventas	67%
		10:03:00	10:20:00	20	10:49:00	29	49			Herramientas faltantes	41%
11	2	08:34:00	09:30:00	60	10:08:00	38	98			Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		15:00:00	16:00:00	60	16:40:00	40	100			Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	60%
12	2	08:38:00	09:30:00	60	10:05:00	35	95			Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	63%
		10:07:00	10:30:00	30	11:00:00	30	60			Falta de conocimiento de algunas herramientas	50%
13	2	08:32:00	09:30:00	60	09:57:00	27	87			Herramientas faltantes	69%
		10:00:00	10:30:00	30	11:10:00	40	70			No compraron los equipos requeridos	43%
14	2	08:34:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81			Requerimiento entregado muy tarde	74%
		14:30:00	15:30:00	60	15:51:00	21	81			Pedido de herramientas por partes	74%
15	1	08:29:00	09:30:00	60	10:14:00	44	104			Herramientas faltantes	58%


16	2	08:36:00	09:30:00	60	10:08:00	38	98		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		10:10:00	10:30:00	30	11:00:00	30	60		Requerimiento de herramienta por partes	50%
17	2	08:37:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Errores en la redaccion de guias	68%
		16:00:00	16:30:00	30	17:00:00	30	60		Requerimiento de herramienta por partes	50%
18	2	08:36:00	09:30:00	60	09:51:00	21	81		Falta de conocimiento de algunas herramientas	74%
		09:53:00	10:30:00	40	11:02:00	32	72		Requerimiento no entregado	56%
19	2	08:33:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86		Requerimiento no entregado	70%
		09:53:00	10:30:00	30	10:58:00	28	58		Herramientas faltantes	52%
20	2	08:34:00	09:30:00	60	10:01:00	31	91		Falta de conocimiento de algunas herramientas	66%
		10:03:00	10:30:00	30	11:05:00	35	65		Demora en redaccion de guias	46%
21	2	08:39:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	68%
		15:00:00	16:00:00	60	16:30:00	30	90		Demora en redaccion de guias	67%
22	1	08:35:00	09:30:00	60	10:09:00	39	99		Falta de conocimiento de algunas herramientas	61%
23	2	08:37:00	09:30:00	60	09:58:00	28	88		Demora en redaccion de guias	68%
		10:01:00	10:30:00	30	11:25:00	55	85		Herramientas faltantes	35%
24	2	08:36:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		09:58:00	10:30:00	30	11:30:00	60	90		Herramientas faltantes	33%
25	1	08:37:00	09:30:00	60	10:15:00	45	105		Errores en la redaccion de guias	57%
26	2	08:34:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		10:00:00	10:30:00	30	11:29:00	59	89		Herramientas faltantes	34%
27	2	08:36:00	09:30:00	60	10:20:00	50	110		Errores en la redaccion de guias	55%
		10:03:00	10:30:00	30	11:30:00	60	90		Herramientas faltantes	33%
28	2	08:34:00	09:30:00	60	09:56:00	26	86		Falta de anticipacion de requerimiento	70%
		10:00:00	10:30:00	30	11:35:00	65	95		Herramientas defectuosas	32%
29	1	08:31:00	09:30:00	60	10:11:00	41	101		Falta de equipos en almacen	59%
30	2	08:36:00	09:30:00	60	10:30:00	60	120		Falta de anticipacion de requerimiento	50%
		14:00:00	15:00:00	60	15:50:00	50	110		Herramientas faltantes	55%
PROMEDIO				50		39	88	PROMEDIO		56%

Fuente: Elaboración propia

## ÍNDICE DE MEDICIÓN DE COSTO POR EL TIEMPO DE DEMORA

Se observa en el índice cuello de botella, que el tiempo que la empresa estima o programa para cada instalación no es cumplido. Por lo tanto, ese tiempo de demora es considerado como un tiempo improductivo, siendo para la empresa un costo adicional que no estima para ese proceso de despacho. A continuación, se mostrará el costo que se genera por cada tiempo de demora por despacho.

TABLA N°23 INDICADOR DE MEDICIÓN DE COSTO POR EL EXCESO DE TIEMPO ENERO-JUNIO 2018

 MWARESIS Sistema Integral de Seguridad S.A.S	TIEMPO DE DESPACHO	EXCESO DE TIEMPO	COSTO	EXCESO DE COSTO
ENERO	50.73	35.60	S/ 2.25	S/ 1.58
FEBRERO	51.64	37.69	S/ 2.29	S/ 1.68
MARZO	52.35	39.35	S/ 2.33	S/ 1.75
ABRIL	50.73	35.60	S/ 2.25	S/ 1.58
MAYO	48.47	29.68	S/ 2.15	S/ 1.32
JUNIO	49.63	38.72	S/ 2.21	S/ 1.72
PROMEDIO	50.59	36.11	S/ 2.25	S/ 1.60

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°23 nos muestra como el exceso de tiempo también afecta al costo que la empresa estima. Podemos observar que en el promedio desde el mes de Enero hasta Junio existe un exceso de tiempo por cada despacho de 36.11 minutos con un costo de \$1.60 de exceso por despacho.

TABLA N°24 EXCESO DE COSTOS POR MES ENERO – JUNIO 2018


 MWARESIS Sistema Integral de Seguridad S.A.S	Cantidad de despachos	Exceso de costo	Costo total
Enero	55	S/ 1.60	S/ 88.26
Febrero	55	S/ 1.60	S/ 88.26
Marzo	51	S/ 1.60	S/ 81.84
Abril	51	S/ 1.60	S/ 81.84
Mayo	60	S/ 1.60	S/ 96.28
Junio	54	S/ 1.60	S/ 86.65
PROMEDIO			S/ 87.19

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°24 podemos obtener la información del costo por mes por la cantidad de despachos que se realizan por mes, donde obtenemos un promedio general de gastos de \$87.19 por mes.

En las tablas 25-30 se podrán realizar los cálculos del control de costos, el cual se obtendrá de los tiempos perdidos en el proceso de despacho y se realizará el cálculo con el sueldo de los trabajadores, esto permite la elaboración de la tabla N°23

TABLA N°25 ÍNDICE DE CONTROL DE COSTO ENERO 2018

<div>  <div>GUÍA DE OBSERVACIÓN DE DESPACHO</div> </div>														
DÍA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TÉCNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	COSTO POR TIEMPO PROGRAMADO DE DESPACHO (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TÉCNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	COSTO DE TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	COSTO REAL UTILIZADO AL DESPACHAR	¿EXISTE UN COSTO FUERA DE LO PROGRAMADO?		OBSERVACIONES	CPI%: Índice de control de costos CR: Costos reales CP: Costos programados $CPI\% = \frac{CP}{CR} \times 100\%$
											SI	NO		
1	2	08:00:00	09:30:00	90	S/4.00	10:00:00	30	S/1.33	120	S/5.33			No se anticiparon los requerimientos	75%
		11:00:00	12:00:00	60	S/2.67	12:40:00	40	S/1.78		S/4.44				60%
2	2	09:00:00	10:00:00	60	S/2.67	10:50:00	50	S/2.22	110	S/4.89			No hay las herramientas en almacen	55%
		10:13:00	11:00:00	60	S/2.67	11:23:00	23	S/1.02	83	S/3.69			No se confirmo la salida de los equipos	72%
3	1	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	10:12:00	42	S/1.87	102	S/4.53			No enviaron correo para saber el modelo de los equipos	59%
4	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:17:00	47	S/2.09	107	S/4.76			Guías mal elaboradas	56%
		10:20:00	11:00:00	60	S/2.67	11:30:00	30	S/1.33	90	S/4.00			herramientas	67%
5	2	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	10:00:00	30	S/1.33	90	S/4.00			Cambio de instalacion	67%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	10:49:00	19	S/0.84	49	S/2.18			Herramientas faltantes	61%
6	2	08:30:00	09:00:00	30	S/1.33	09:22:00	22	S/0.98	52	S/2.31			Herramientas faltantes	58%
		09:24:00	10:00:00	40	S/1.78	10:15:00	15	S/0.67	55	S/2.44			herramientas	73%
7	1	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:59:00	29	S/1.29	89	S/3.96			Mal envio de requerimiento de equipos	67%
8	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60			instalacion por un buen tiempo	74%
		09:53:00	10:20:00	30	S/1.33	10:49:00	29	S/1.29	59	S/2.62			Herramientas faltantes	51%
9	2	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82			No compraron los equipos requeridos	70%
		10:00:00	10:20:00	20	S/0.89	10:54:00	34	S/1.51	54	S/2.40			Requerimiento entregado muy tarde	37%
10	2	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	10:00:00	30	S/1.33	90	S/4.00			Falta de comunicación con ventas	67%
		10:03:00	10:20:00	20	S/0.89	10:49:00	29	S/1.29	49	S/2.18			Herramientas faltantes	41%
11	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:08:00	38	S/1.69		S/4.36				61%
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:40:00	40	S/1.78	100	S/4.44			Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	60%
12	2	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	10:05:00	35	S/1.56	95	S/4.22			Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	63%
		10:07:00	10:30:00	30	S/1.33	11:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67			Falta de conocimiento de algunas herramientas	50%

Fuente: Elaboración propia

13	2	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:57:00	27	S/1.20	87	S/3.87		Herramientas faltantes	69%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:10:00	40	S/1.78	70	S/3.11		No compraron los equipos requeridos	43%
14	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Requerimiento entregado muy tarde	74%
		14:30:00	15:30:00	60	S/2.67	15:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Herramientas faltantes	74%
15	1	08:29:00	09:30:00	60	S/2.67	10:14:00	44	S/1.96	104	S/4.62		Herramientas faltantes	58%
16	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:08:00	38	S/1.69	98	S/4.36		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		10:10:00	10:30:00	30	S/1.33	11:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Requerimiento de herramienta por partes	50%
17	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Herramientas faltantes	68%
		16:00:00	16:30:00	30	S/1.33	17:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Requerimiento de herramienta por partes	50%
18	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		herramientas	74%
		09:53:00	10:30:00	40	S/1.78	11:02:00	32	S/1.42	72	S/3.20		Requerimiento no entregado	56%
19	2	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82		Requerimiento no entregado	70%
		09:53:00	10:30:00	30	S/1.33	10:58:00	28	S/1.24	58	S/2.58		Herramientas faltantes	52%
20	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:01:00	31	S/1.38	91	S/4.04		herramientas	66%
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	11:05:00	35	S/1.56	65	S/2.89		Demora en redaccion de guias	46%
21	2	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	68%
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:30:00	30	S/1.33	90	S/4.00		Herramientas faltantes	67%
22	1	08:35:00	09:30:00	60	S/2.67	10:09:00	39	S/1.73	99	S/4.40		herramientas	61%
23	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Demora en redaccion de guias	68%
		10:01:00	10:30:00	30	S/1.33	11:01:00	31	S/1.38	61	S/2.71		Herramientas faltantes	49%
24	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		09:58:00	10:30:00	30	S/1.33	11:10:00	40	S/1.78	70	S/3.11		Herramientas faltantes	43%
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	16:00:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	50%
25	1	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	10:15:00	45	S/2.00	105	S/4.67		Errores en la redaccion de guias	57%
26	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:29:00	59	S/2.62	89	S/3.96		Herramientas faltantes	34%
27	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:20:00	50	S/2.22	110	S/4.89		Errores en la redaccion de guias	55%
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	11:30:00	60	S/2.67	90	S/4.00		Herramientas faltantes	33%
28	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82		Falta de anticipacion de requerimiento	70%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:20:00	50	S/2.22	80	S/3.56		Herramientas defectuosas	38%
29	1	08:31:00	09:30:00	60	S/2.67	10:11:00	41	S/1.82	101	S/4.49		Falta de equipos en almacen	59%
30	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Herramientas faltantes	50%
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:50:00	50	S/2.22	110	S/4.89		Herramientas faltantes	55%
					S/2.25			S/1.58		S/3.84			58%



TABLA N°26 ÍNDICE DE CONTROL DE COSTO FEBRERO 2018

MWARESIS			GUIA DE OBSERVACION DE DESPACHO												
DIA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TECNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	COSTO POR TIEMPO PROGRAMADO DE DESPACHO (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TECNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	COSTO DE TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	COSTO REAL UTILIZADO AL DESPACHAR	¿EXISTE UN COSTO FUERA DE LO PROGRAMADO?		OBSERVACIONES	CPI%: Índice de control de costos CPI= Costo reales CP/CR * 100%	
											SI	NO			
1	2	08:00:00	09:30:00	90	S/4.00	10:00:00	30	S/1.33	120	S/5.33			No se anticiparon los requerimientos	75%	
		11:00:00	12:00:00	60	S/2.67	12:40:00	40	S/1.78	100	S/4.44				60%	
2	2	08:00:00	09:20:00	80	S/3.56	10:40:00	60	S/2.67	140	S/6.22			No hay las herramientas en almacén	57%	
		16:00:00	11:00:00	60	S/2.67	11:50:00	50	S/2.22	110	S/4.89			No se confirmo la salida de los equipos	55%	
3	2	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	10:12:00	42	S/1.87	102	S/4.53			No enviaron correo para saber el modelo de los equipos	59%	
		13:00:00	14:00:00	60	S/2.67	15:00:00	60	S/2.67	120	S/5.33				50%	
4	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:17:00	47	S/2.09	107	S/4.76			Guías mal elaboradas	56%	
		10:20:00	11:00:00	60	S/2.67	11:30:00	30	S/1.33	90	S/4.00			Los tecnicos piden por partes sus herramientas	67%	
5	2	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	10:00:00	30	S/1.33	90	S/4.00			Cambio de instalacion	67%	
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	10:49:00	19	S/0.84	49	S/2.18			Herramientas faltantes	61%	
6	2	08:30:00	09:00:00	30	S/1.33	09:22:00	22	S/0.98	52	S/2.31			Herramientas faltantes	58%	
		09:24:00	10:00:00	40	S/1.78	10:15:00	15	S/0.67	55	S/2.44			Falta de conocimiento de algunas herramientas	73%	
7	1	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:59:00	29	S/1.29	89	S/3.96			Mal envio de requerimiento de equipos	67%	
8	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60			Herramientas que lo dejan en el lugar de instalacion por un buen tiempo	74%	
		09:53:00	10:20:00	30	S/1.33	10:49:00	29	S/1.29	59	S/2.62			Herramientas faltantes	51%	
9	2	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82			No compraron los equipos requeridos	70%	
		10:00:00	10:20:00	20	S/0.89	10:54:00	34	S/1.51	54	S/2.40			Requerimiento entregado muy tarde	37%	
10	2	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	10:00:00	30	S/1.33	90	S/4.00			Falta de comunicació n con ventas	67%	
		10:03:00	10:20:00	20	S/0.89	10:49:00	29	S/1.29	49	S/2.18			Herramientas faltantes	41%	
11	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:08:00	38	S/1.69		S/4.36				61%	
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:40:00	40	S/1.78	100	S/4.44			Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	60%	

12	2	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	10:05:00	35	S/1.56	95	S/4.22		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	63%
		10:07:00	10:30:00	30	S/1.33	11:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Falta de conocimiento de algunas herramientas	50%
13	2	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:57:00	27	S/1.20	87	S/3.87		Herramientas faltantes	69%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:10:00	40	S/1.78	70	S/3.11		No compraron los equipos requeridos	43%
14	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Requerimiento o entregado muy tarde	74%
		14:30:00	15:30:00	60	S/2.67	15:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Herramientas faltantes	74%
15	1	08:29:00	09:30:00	60	S/2.67	10:14:00	44	S/1.96	104	S/4.62		Herramientas faltantes	58%
16	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:08:00	38	S/1.69	98	S/4.36		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		10:10:00	10:30:00	30	S/1.33	11:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Requerimiento o de herramienta por partes	50%
17	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Herramientas faltantes	68%
		16:00:00	16:30:00	30	S/1.33	17:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Requerimiento o de herramienta por partes	50%
18	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Falta de conocimiento de algunas herramientas	74%
		09:53:00	10:30:00	40	S/1.78	11:02:00	32	S/1.42	72	S/3.20		Requerimiento o no entregado	56%
19	2	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82		Requerimiento o no entregado	70%
		09:53:00	10:30:00	30	S/1.33	10:58:00	28	S/1.24	58	S/2.58		Herramientas faltantes	52%
20	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:01:00	31	S/1.38	91	S/4.04		Falta de conocimiento de algunas herramientas	66%
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	11:05:00	35	S/1.56	65	S/2.89		Demora en redaccion de guias	46%
21	2	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	68%
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:30:00	30	S/1.33	90	S/4.00		Herramientas faltantes	67%
22	1	08:35:00	09:30:00	60	S/2.67	10:09:00	39	S/1.73	99	S/4.40		Falta de conocimiento de algunas herramientas	61%
23	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Demora en redaccion de guias	68%
		10:01:00	10:30:00	30	S/1.33	11:30:00	60	S/2.67	90	S/4.00		Herramientas faltantes	33%
24	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Requerimiento o entregado muy tarde	50%
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	16:10:00	70	S/3.11	130	S/5.78		Herramientas faltantes	46%

25	1	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	10:15:00	45	S/2.00	105	S/4.67		Errores en la redaccion de guias	57%
26	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:29:00	59	S/2.62	89	S/3.96		Herramientas faltantes	34%
27	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:20:00	50	S/2.22	110	S/4.89		Errores en la redaccion de guias	55%
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	11:30:00	60	S/2.67	90	S/4.00		Herramientas faltantes	33%
28	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:15:00	45	S/2.00	105	S/4.67		Falta de anticipacion de requerimiento	57%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:20:00	50	S/2.22	80	S/3.56		Herramientas defectuosas	38%
29	1	08:31:00	09:30:00	60	S/2.67	10:11:00	41	S/1.82	101	S/4.49		Falta de equipos en almacen	59%
30	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Herramientas faltantes	50%
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:50:00	50	S/2.22	110	S/4.89		Herramientas faltantes	55%
					S/2.29			S/1.68		S/3.97			58%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°27 ÍNDICE DE CONTROL DE COSTO MARZO 2018

MWARESIS Sistemas Integral de Seguridad S.A.C.															GUIA DE OBSERVACION DE DESPACHO									
DIA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACH	SALIDA PROGRAMA DE LOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL	COSTO POR TIEMPO PROGRA	HORA SALIDA REAL DE TECNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	COSTO DE TIEMPO DE	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA	COSTO REAL UTILIZADO AL	¿EXISTE UN COSTO FUERA DE LO PROGRAMADO?		OBSERVACIONES	CPI% $\frac{CP}{CR} \times 100\%$										
											SI	NO												
1	2	08:00:00	09:30:00	90	S/4.00	10:30:00	60	S/2.67	150	S/6.67			No se anticiparon los requerimientos	60%										
		13:00:00	14:00:00	60	S/2.67	14:50:00	50	S/2.22	110	S/4.89				55%										
2	1	09:00:00	10:00:00	60	S/2.67	10:50:00	50	S/2.22	110	S/4.89			No hay las herramientas en almacen	55%										
3	1	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	10:12:00	42	S/1.87	102	S/4.53			No enviaron correo para saber el modelo de los equipos	59%										
4	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:17:00	47	S/2.09	107	S/4.76			Guías mal elaboradas	56%										
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:45:00	45	S/2.00	105	S/4.67			Los tecnicos piden por partes sus herramientas	57%										
5	1	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	10:00:00	30	S/1.33	90	S/4.00			Cambio de instalacion	67%										
6	2	08:30:00	09:30:00	60	S/2.67	10:22:00	52	S/2.31	112	S/4.98			Herramientas faltantes	54%										
		14:30:00	15:30:00	60	S/2.67	16:20:00	50	S/2.22	110	S/4.89			Falta de conocimiento de algunas herramientas	55%										
7	1	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:59:00	29	S/1.29	89	S/3.96			Mal envio de requerimiento de equipos	67%										
8	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60			Herramientas que lo dejan en el lugar de instalacion por un buen tiempo	74%										
		09:53:00	10:20:00	30	S/1.33	10:49:00	29	S/1.29	59	S/2.62			Herramientas faltantes	51%										

9	2	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82		No compraron los equipos requeridos	70%
		10:00:00	10:20:00	20	S/0.89	10:54:00	34	S/1.51	54	S/2.40		Requerimiento entregado muy tarde	37%
10	1	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	10:00:00	30	S/1.33	90	S/4.00		Falta de comunicación con ventas	67%
11	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:08:00	38	S/1.69	98	S/4.36			61%
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:40:00	40	S/1.78	100	S/4.44		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	60%
12	2	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	10:05:00	35	S/1.56	95	S/4.22		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	63%
		10:07:00	10:30:00	30	S/1.33	11:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Falta de conocimiento de algunas herramientas	50%
13	2	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:57:00	27	S/1.20	87	S/3.87		Herramientas faltantes	69%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:10:00	40	S/1.78	70	S/3.11		No compraron los equipos requeridos	43%
14	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Requerimiento entregado muy tarde	74%
		14:30:00	15:30:00	60	S/2.67	15:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Herramientas faltantes	74%
15	1	08:29:00	09:30:00	60	S/2.67	10:14:00	44	S/1.96	104	S/4.62		Herramientas faltantes	58%
16	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:08:00	38	S/1.69	98	S/4.36		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		10:10:00	10:30:00	30	S/1.33	11:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Requerimiento de herramienta por partes	50%
17	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Herramientas faltantes	68%
		16:00:00	16:30:00	30	S/1.33	17:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Requerimiento de herramienta por partes	50%
18	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Falta de conocimiento de algunas herramientas	74%
		09:53:00	10:30:00	40	S/1.78	11:02:00	32	S/1.42	72	S/3.20		Requerimiento no entregado	56%
19	2	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82		Requerimiento no entregado	70%
		09:53:00	10:30:00	30	S/1.33	10:58:00	28	S/1.24	58	S/2.58		Herramientas faltantes	52%
20	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:01:00	31	S/1.38	91	S/4.04		Falta de conocimiento de algunas herramientas	66%
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	11:05:00	35	S/1.56	65	S/2.89		Demora en redaccion de guias	46%
21	1	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	68%
22	1	08:35:00	09:30:00	60	S/2.67	10:09:00	39	S/1.73	99	S/4.40		Falta de conocimiento de algunas herramientas	61%

23	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Demora en redaccion de guias	68%
		10:01:00	10:30:00	30	S/1.33	11:01:00	31	S/1.38	61	S/2.71		Herramientas faltantes	49%
24	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		09:58:00	10:30:00	30	S/1.33	11:10:00	40	S/1.78	70	S/3.11		Herramientas faltantes	43%
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	16:00:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	50%
25	1	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	10:15:00	45	S/2.00	105	S/4.67		Errores en la redaccion de guias	57%
26	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		14:00:00	14:30:00	30	S/1.33	15:29:00	59	S/2.62	89	S/3.96		Herramientas faltantes	34%
27	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:20:00	50	S/2.22	110	S/4.89		Errores en la redaccion de guias	55%
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	11:30:00	60	S/2.67	90	S/4.00		Herramientas faltantes	33%
28	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:26:00	56	S/2.49	116	S/5.16		Falta de anticipacion de requerimiento	52%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:20:00	50	S/2.22	80	S/3.56		Herramientas defectuosas	38%
29	1	08:31:00	09:30:00	60	S/2.67	10:11:00	41	S/1.82	101	S/4.49		Falta de equipos en almacen	59%
30	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Herramientas faltantes	50%
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:50:00	50	S/2.22	110	S/4.89		Herramientas faltantes	55%
					S/2.33			S/1.75		S/4.08			57%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°28 ÍNDICE DE CONTROL DE COSTO ABRIL 2018

V MWARESIS SOLUCIONES PARA EL SECTOR DE O&G															GUIA DE OBSERVACION DE DESPACHO									
DIA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TECNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	COSTO POR TIEMPO PROGRAMADO O DE DESPACHO (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TECNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	COSTO DE TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	COSTO REAL UTILIZADO AL DESPACHAR	¿EXISTE UN COSTO FUERA DE LO PROGRAMADO?		OBSERVACIONES	CPH: Índice de control de costos CR: Costos reales CP: Costos programados  $CPH = \frac{CP}{CR} * 100\%$										
											SI	NO												
1	2	08:00:00	09:30:00	90	S/4.00	10:00:00	30	S/1.33	120	S/5.33			No se anticiparon los requerimientos	75%										
		11:00:00	12:00:00	60	S/2.67	12:40:00	40	S/1.78	100	S/4.44				60%										
2	2	09:00:00	10:00:00	60	S/2.67	10:50:00	50	S/2.22	110	S/4.89			No hay las herramientas en almacen	55%										
		10:13:00	11:00:00	60	S/2.67	11:23:00	23	S/1.02	83	S/3.69			salida de los equipos	72%										
3	1	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	10:12:00	42	S/1.87	102	S/4.53			No enviaron correo para saber el modelo de los equipos	59%										
4	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:17:00	47	S/2.09	107	S/4.76			Guías mal elaboradas	56%										
		10:20:00	11:00:00	60	S/2.67	11:30:00	30	S/1.33	90	S/4.00			los técnicos por partes sus herramientas	67%										
5	2	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	10:00:00	30	S/1.33	90	S/4.00			Cambio de instalacion	67%										
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	10:49:00	19	S/0.84	49	S/2.18			Herramientas faltantes	61%										
6	2	08:30:00	09:00:00	30	S/1.33	09:22:00	22	S/0.98	52	S/2.31			Herramientas faltantes	58%										
		09:24:00	10:00:00	40	S/1.78	10:15:00	15	S/0.67	55	S/2.44			Falta de conocimiento de algunas herramientas	73%										

7	1	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:59:00	29	S/1.29	89	S/3.96		Mal envío de requerimiento de equipos	67%
8	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Herramientas que lo dejan en el lugar de instalación por un buen tiempo	74%
		09:53:00	10:20:00	30	S/1.33	10:49:00	29	S/1.29	59	S/2.62		Herramientas faltantes	51%
9	2	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82		No compraron los equipos requeridos	70%
		10:00:00	10:20:00	20	S/0.89	10:54:00	34	S/1.51	54	S/2.40		Requerimiento entregado muy tarde	37%
10	2	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	10:00:00	30	S/1.33	90	S/4.00		Falta de comunicación con ventas	67%
		10:03:00	10:20:00	20	S/0.89	10:49:00	29	S/1.29	49	S/2.18		Herramientas faltantes	41%
11	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:08:00	38	S/1.69	98	S/4.36			61%
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:40:00	40	S/1.78	100	S/4.44		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	60%
12	2	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	10:05:00	35	S/1.56	95	S/4.22		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	63%
		10:07:00	10:30:00	30	S/1.33	11:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Falta de conocimiento de algunas herramientas	50%
13	2	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:57:00	27	S/1.20	87	S/3.87		Herramientas faltantes	69%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:10:00	40	S/1.78	70	S/3.11		No compraron los equipos requeridos	43%
14	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Requerimiento entregado muy tarde	74%
		14:30:00	15:30:00	60	S/2.67	15:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Herramientas faltantes	74%
15	1	08:29:00	09:30:00	60	S/2.67	10:14:00	44	S/1.96	104	S/4.62		Herramientas faltantes	58%
16	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:08:00	38	S/1.69	98	S/4.36		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		10:10:00	10:30:00	30	S/1.33	11:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		herramienta por partes	50%
17	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Herramientas faltantes	68%
		16:00:00	16:30:00	30	S/1.33	17:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Requerimiento de herramienta por partes	50%
18	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		conocimiento de algunas herramientas	74%
		09:53:00	10:30:00	40	S/1.78	11:02:00	32	S/1.42	72	S/3.20		Requerimiento no entregado	56%
19	2	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82		entregado	70%
		09:53:00	10:30:00	30	S/1.33	10:58:00	28	S/1.24	58	S/2.58		Herramientas faltantes	52%
20	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:01:00	31	S/1.38	91	S/4.04		Falta de conocimiento de algunas herramientas	66%
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	11:05:00	35	S/1.56	65	S/2.89		Demora en redaccion de guias	46%
21	2	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	68%
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:30:00	30	S/1.33	90	S/4.00		Herramientas faltantes	67%
22	1	08:35:00	09:30:00	60	S/2.67	10:09:00	39	S/1.73	99	S/4.40		Falta de conocimiento de algunas herramientas	61%
23	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Demora en redaccion de guias	68%
		10:01:00	10:30:00	30	S/1.33	11:01:00	31	S/1.38	61	S/2.71		Herramientas faltantes	49%

24	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		09:58:00	10:30:00	30	S/1.33	11:10:00	40	S/1.78	70	S/3.11		Herramientas faltantes	43%
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	16:00:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	50%
25	1	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	10:15:00	45	S/2.00	105	S/4.67		Errores en la redaccion de guias	57%
26	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:29:00	59	S/2.62	89	S/3.96		Herramientas faltantes	34%
27	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:20:00	50	S/2.22	110	S/4.89		Errores en la redaccion de guias	55%
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	11:30:00	60	S/2.67	90	S/4.00		Herramientas faltantes	33%
28	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82		Falta de anticipacion de requerimiento	70%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:20:00	50	S/2.22	80	S/3.56		Herramientas defectuosas	38%
29	1	08:31:00	09:30:00	60	S/2.67	10:11:00	41	S/1.82	101	S/4.49		Falta de equipos en almacen	59%
30	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Herramientas faltantes	50%
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:50:00	50	S/2.22	110	S/4.89		Herramientas faltantes	55%
					S/2.25			S/1.58		S/3.84	PROMEDIO		58%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°29 ÍNDICE DE CONTROL DE COSTO MAYO 2018

MWARESIS Sistemas Integrados de Seguridad S.A.C.															GUIA DE OBSERVACION DE DESPACHO									
DIA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TECNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	COSTO POR TIEMPO PROGRAMADO DE DESPACHO (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TECNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	COSTO DE TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	COSTO REAL UTILIZADO AL DESPACHAR	¿EXISTE UN COSTO FUERA DE LO PROGRAMADO?		OBSERVACIONES	CPI% = $\frac{CP}{CR} \times 100\%$ <small>CPI%: Índice de control de costos CR: Costos reales CP: Costos programados</small>										
											SI	NO												
1	1	08:35:00	09:30:00	60	S/2.67	10:00:00	30	S/1.33	90	S/4.00			No se anticiparon los requerimientos	67%										
2	2	08:30:00	09:30:00	60	S/2.67	10:09:00	39	S/1.73	99	S/4.40			No hay las herramientas en almacen	61%										
		10:13:00	11:00:00	60	S/2.67	11:23:00	23	S/1.02	83	S/3.69			No se confirmo la salida de los equipos	72%										
3	1	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	10:12:00	42	S/1.87	102	S/4.53			No enviaron correo para saber el modelo de los equipos	59%										
4	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:17:00	47	S/2.09	107	S/4.76			Guías mal elaboradas	56%										
		10:20:00	11:00:00	60	S/2.67	11:30:00	30	S/1.33	90	S/4.00			Los tecnicos piden por partes sus herramientas	67%										
5	2	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	09:53:00	23	S/1.02	83	S/3.69			Cambio de instalacion	72%										
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	10:49:00	19	S/0.84	49	S/2.18			Herramientas faltantes	61%										

6	3	08:30:00	09:00:00	30	S/1.33	09:22:00	22	S/0.98	52	S/2.31		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	58%
		09:24:00	10:00:00	40	S/1.78	10:15:00	15	S/0.67	55	S/2.44		Herramientas faltantes	73%
		14:03:00	15:00:00	60	S/2.67	11:08:00	18	S/0.80	78	S/3.47		Falta de conocimiento de algunas herramientas	77%
7	1	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:59:00	29	S/1.29	89	S/3.96		Mal envio de requerimiento de equipos	67%
8	3	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Herramientas que lo dejan en el lugar de instalacion por un buen tiempo	74%
		09:53:00	10:20:00	30	S/1.33	10:49:00	29	S/1.29	59	S/2.62		Herramientas faltantes	51%
		10:52:00	11:30:00 a	40	S/1.78	12:00:00	30	S/1.33	70	S/3.11		Guías mal elaboradas	57%
9	2	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82		No compraron los equipos requeridos	70%
		10:00:00	10:20:00	20	S/0.89	10:54:00	34	S/1.51	54	S/2.40		Requerimiento entregado muy tarde	37%
10	2	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	10:00:00	30	S/1.33	90	S/4.00		Falta de comunicación con ventas	67%
		10:03:00	10:20:00	20	S/0.89	10:49:00	29	S/1.29	49	S/2.18		Herramientas faltantes	41%
11	1	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:08:00	38	S/1.69	98	S/4.36		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
12	2	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	10:05:00	35	S/1.56	95	S/4.22		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	63%
		10:07:00	10:30:00	30	S/1.33	11:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Falta de conocimiento de algunas herramientas	50%
13	2	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:57:00	27	S/1.20	87	S/3.87		Herramientas faltantes	69%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:10:00	40	S/1.78	70	S/3.11		No compraron los equipos requeridos	43%
14	3	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Requerimiento entregado muy tarde	74%
		09:54:00	10:20:00	30	S/1.33	10:49:00	29	S/1.29	59	S/2.62		Herramientas faltantes	51%
		14:30:00	15:30:00	60	S/2.67	11:57:00	27	S/1.20	87	S/3.87		Pedido de herramientas por partes	69%
15	1	08:29:00	09:30:00	60	S/2.67	10:14:00	44	S/1.96	104	S/4.62		Herramientas faltantes	58%
16	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:08:00	38	S/1.69	98	S/4.36		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		10:10:00	10:30:00	30	S/1.33	11:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Requerimiento de herramienta por partes	50%



17	3	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Errores en la redaccion de guías	68%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	10:56:00	26	S/1.16	56	S/2.49		Herramientas faltantes	54%
		16:00:00	16:30:00	30	S/1.33	11:52:00	22	S/0.98	52	S/2.31		Requerimiento de herramienta por partes	58%
18	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Falta de conocimiento de algunas herramientas	74%
		09:53:00	10:30:00	40	S/1.78	11:02:00	32	S/1.42	72	S/3.20		Requerimiento no entregado	56%
19	2	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82		Requerimiento no entregado	70%
		09:53:00	10:30:00	30	S/1.33	10:58:00	28	S/1.24	58	S/2.58		Herramientas faltantes	52%
20	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:01:00	31	S/1.38	91	S/4.04		Falta de conocimiento de algunas herramientas	66%
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	11:05:00	35	S/1.56	65	S/2.89		Demora en redaccion de guías	46%
21	3	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	68%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	10:56:00	26	S/1.16	56	S/2.49		Herramientas faltantes	54%
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	11:57:00	27	S/1.20	87	S/3.87		Demora en redaccion de guías	69%
22	1	08:35:00	09:30:00	60	S/2.67	10:09:00	39	S/1.73	99	S/4.40		Falta de conocimiento de algunas herramientas	61%
23	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Demora en redaccion de guías	68%
		10:01:00	10:30:00	30	S/1.33	11:01:00	31	S/1.38	61	S/2.71		Herramientas faltantes	49%
24	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:54:00	24	S/1.07	84	S/3.73		Requerimiento entregado muy tarde	71%
		09:58:00	10:30:00	30	S/1.33	10:59:00	29	S/1.29	59	S/2.62		Herramientas faltantes	51%
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	12:00:00	30	S/1.33	90	S/4.00		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	67%
25	1	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	10:15:00	45	S/2.00	105	S/4.67		Errores en la redaccion de guías	57%
26	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:57:00	27	S/1.20	87	S/3.87		Requerimiento entregado muy tarde	69%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	10:59:00	29	S/1.29	59	S/2.62		Herramientas faltantes	51%
27	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:03:00	33	S/1.47	93	S/4.13		Errores en la redaccion de guías	65%
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	11:02:00	32	S/1.42	62	S/2.76		Herramientas faltantes	48%

28	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82		Falta de anticipacion de requerimiento	70%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	10:59:00	29	S/1.29	59	S/2.62		Herramientas defectuosas	51%
29	1	08:31:00	09:30:00	60	S/2.67	10:11:00	41	S/1.82	101	S/4.49		Falta de equipos en almacen	59%
30	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:01:00	31	S/1.38	91	S/4.04		Falta de anticipacion de requerimiento	66%
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	10:58:00	28	S/1.24	58	S/2.58		Herramientas faltantes	52%
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	12:03:00	23	S/1.02	83	S/3.69		Herramientas faltantes	72%
					S/2.15			S/1.32		S/3.47			62%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°30 ÍNDICE DE CONTROL DE COSTO JUNIO 2018

MWARESIS Sistema Integral de Seguridad S.A.C														GUÍA DE OBSERVACION DE DESPACHO									
DIA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TECNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	COSTO POR TIEMPO PROGRAMADO O DE DESPACHO (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TECNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	COSTO DE TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	COSTO REAL UTILIZADO AL DESPACHAR	¿EXISTE UN COSTO FUERA DE LO PROGRAMADO?		OBSERVACIONES	CPI%: Índice de control de costos CR: Costos reales CP: Costos programados $CPI\% = \frac{CP}{CR} * 100\%$									
											SI	NO											
1	2	08:00:00	09:00:00	60	S/2.67	10:00:00	60	S/2.67	120	S/5.33			No se anticiparon los requerimientos	50%									
		14:30:00	15:10:00	40	S/1.78	16:00:00	50	S/2.22	90	S/4.00				44%									
2	2	09:00:00	10:00:00	60	S/2.67	10:50:00	50	S/2.22	110	S/4.89			No hay las herramientas en almacen	55%									
		10:13:00	11:00:00	60	S/2.67	11:23:00	23	S/1.02	83	S/3.69			No se confirmó la salida de los equipos	72%									
3	1	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	10:12:00	42	S/1.87	102	S/4.53			No enviaron correo para saber el modelo de los equipos	59%									
4	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:17:00	47	S/2.09	107	S/4.76			Guías mal elaboradas	56%									
		10:20:00	11:00:00	60	S/2.67	11:30:00	30	S/1.33	90	S/4.00			Los técnicos piden por partes sus herramientas	67%									
5	2	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	10:00:00	30	S/1.33	90	S/4.00			Cambio de instalación	67%									
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:20:00	50	S/2.22	80	S/3.56			Herramientas faltantes	38%									
6	2	08:30:00	09:00:00	30	S/1.33	09:50:00	50	S/2.22	80	S/3.56			Herramientas faltantes	38%									
		09:24:00	10:00:00	40	S/1.78	10:50:00	50	S/2.22	90	S/4.00			Falta de conocimiento de algunas herramientas	44%									

7	1	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:59:00	29	S/1.29	89	S/3.96		Mal envío de requerimiento de equipos	67%
8	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Herramientas que lo dejan en el lugar de instalación por un buen tiempo	74%
		09:53:00	10:20:00	30	S/1.33	10:49:00	29	S/1.29	59	S/2.62		Herramientas faltantes	51%
9	2	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82		No compraron los equipos requeridos	70%
		10:00:00	10:20:00	20	S/0.89	10:54:00	34	S/1.51	54	S/2.40		Requerimiento entregado muy tarde	37%
10	2	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	10:00:00	30	S/1.33	90	S/4.00		Falta de comunicación con ventas	67%
		10:03:00	10:20:00	20	S/0.89	10:49:00	29	S/1.29	49	S/2.18		Herramientas faltantes	41%
11	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:08:00	38	S/1.69	98	S/4.36			61%
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:40:00	40	S/1.78	100	S/4.44		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	60%
12	2	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	10:05:00	35	S/1.56	95	S/4.22		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	63%
		10:07:00	10:30:00	30	S/1.33	11:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Falta de conocimiento de algunas herramientas	50%
13	2	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:57:00	27	S/1.20	87	S/3.87		Herramientas faltantes	69%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:10:00	40	S/1.78	70	S/3.11		No compraron los equipos requeridos	43%
14	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Requerimiento entregado muy tarde	74%
		14:30:00	15:30:00	60	S/2.67	15:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Herramientas faltantes	74%
15	1	08:29:00	09:30:00	60	S/2.67	10:14:00	44	S/1.96	104	S/4.62		Herramientas faltantes	58%
16	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:08:00	38	S/1.69	98	S/4.36		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	61%
		10:10:00	10:30:00	30	S/1.33	11:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Requerimiento de herramienta por partes	50%
17	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Herramientas faltantes	68%
		16:00:00	16:30:00	30	S/1.33	17:00:00	30	S/1.33	60	S/2.67		Requerimiento de herramienta por partes	50%
18	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:51:00	21	S/0.93	81	S/3.60		Falta de conocimiento de algunas herramientas	74%
		09:53:00	10:30:00	40	S/1.78	11:02:00	32	S/1.42	72	S/3.20		Requerimiento no entregado	56%
19	2	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82		Requerimiento no entregado	70%
		09:53:00	10:30:00	30	S/1.33	10:58:00	28	S/1.24	58	S/2.58		Herramientas faltantes	52%
20	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:01:00	31	S/1.38	91	S/4.04		Falta de conocimiento de algunas herramientas	66%
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	11:05:00	35	S/1.56	65	S/2.89		Demora en redacción de guías	46%

21	2	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Devolucion de herramientas en el mismo momento de despacho	68%
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:30:00	30	S/1.33	90	S/4.00		Herramientas faltantes	67%
22	1	08:35:00	09:30:00	60	S/2.67	10:09:00	39	S/1.73	99	S/4.40		Falta de conocimiento de algunas herramientas	61%
23	2	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:58:00	28	S/1.24	88	S/3.91		Demora en redaccion de guias	68%
		10:01:00	10:30:00	30	S/1.33	11:25:00	55	S/2.44	85	S/3.78		Herramientas faltantes	35%
24	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		09:58:00	10:30:00	30	S/1.33	11:30:00	60	S/2.67	90	S/4.00		Herramientas faltantes	33%
25	1	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	10:15:00	45	S/2.00	105	S/4.67		Errores en la redaccion de guias	57%
26	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Requerimiento entregado muy tarde	50%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:29:00	59	S/2.62	89	S/3.96		Herramientas faltantes	34%
27	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:20:00	50	S/2.22	110	S/4.89		Errores en la redaccion de guias	55%
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	11:30:00	60	S/2.67	90	S/4.00		Herramientas faltantes	33%
28	2	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:56:00	26	S/1.16	86	S/3.82		Falta de anticipacion de requerimiento	70%
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	11:35:00	65	S/2.89	95	S/4.22		Herramientas defectuosas	32%
29	1	08:31:00	09:30:00	60	S/2.67	10:11:00	41	S/1.82	101	S/4.49		Falta de equipos en almacen	59%
30	2	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	10:30:00	60	S/2.67	120	S/5.33		Herramientas faltantes	50%
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:50:00	50	S/2.22	110	S/4.89		Herramientas faltantes	55%
					S/2.21			S/1.72		S/3.93	PROMEDIO		56%

Fuente: Elaboración propia

ITEM	COSTO MANO DE OBRA POR MES (A)	COSTO DE MANO DE OBRA POR DIA B= (A/F)	COSTO DE MANO DE OBRA POR HORA C=(B/G)	COSTO DE MANO DE OBRA POR MINUTO (D=C/H))
1	S/400.00	S/13.33	S/2.67	S/0.044

Dias laborales (F)	30
Horas laborales * dia (G)	5
Minutos trabajados por hora (H)	60

Fuente: Elaboración propia

Después de hacer el análisis de costo, podemos ver que el tiempo de exceso genera un costo para la empresa, ya que ese tiempo puede ser útil para otras actividades. La herramienta de la TOC ayudara a reducir estos tiempos y por ende reducir los costos.


## PRODUCTIVIDAD

La productividad será medida mediante la eficiencia y eficacia, donde los datos serán recolectados del proceso de realización de despachos para las instalaciones.

### Eficiencia


La dimensión de eficiencia se usó como indicador el % de eficiencia la evaluación se muestra en el periodo desde Enero hasta Junio 2018, para poder conocer cómo se encuentra la empresa antes de la aplicación de la teoría de restricciones.

TABLA N°31 EFICIENCIA DEL PROCESO DE DESPACHO DE INSTALACIONES ENERO-JUNIO 2018

JUNIO 2010							
 ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	PROMEDIO	
EFICIENCIA	38.65%	38.65%	35.83%	35.83%	42.16%	37.94%	38.18%

En la tabla N°31 observamos que actualmente la empresa cuenta con una eficiencia de 38.18% promedio. La recolección de datos para obtener la eficiencia actual de la empresa nace de las Tablas N°32-37, donde los datos son medidos entre la cantidad de despachos por el tiempo promedio de la Tabla N°16 que es 50.59 minutos entre el trabajador por el tiempo que se le brinda para la realización de despacho que es 240 minutos.


TABLA N°32 EFICIENCIA ENERO 2018

 EFICIENCIA DE DESPACHO					
DIA	ENCARGADO DEL DESPACHO (persona)	CANT. DE DESPACHOS	TIEMPO PROMEDIO PROGRAMADO PARA DESPACHO (min)	MINUTOS TRABAJADOS POR EL OPERARIO	$\frac{Eficiencia}{H - H \text{ trabajadas}} = \frac{H - H \text{ disponible}}{H - H \text{ disponible}} * 100$
1	1	2	50.59	240	42%
2	1	2	50.59	240	42%
3	1	1	50.59	240	21%
4	1	2	50.59	240	42%
5	1	2	50.59	240	42%
6	1	2	50.59	240	42%
7	1	1	50.59	240	21%
8	1	2	50.59	240	42%
9	1	2	50.59	240	42%
10	1	2	50.59	240	42%
11	1	2	50.59	240	42%

12	1	2	50.59	240	42%
13	1	2	50.59	240	42%
14	1	2	50.59	240	42%
15	1	1	50.59	240	21%
16	1	2	50.59	240	42%
17	1	2	50.59	240	42%
18	1	2	50.59	240	42%
19	1	2	50.59	240	42%
20	1	2	50.59	240	42%
21	1	2	50.59	240	42%
22	1	1	50.59	240	21%
23	1	2	50.59	240	42%
24	1	3	50.59	240	63%
25	1	1	50.59	240	21%
26	1	2	50.59	240	42%
27	1	2	50.59	240	42%
28	1	2	50.59	240	42%
29	1	1	50.59	240	21%
30	1	2	50.59	240	42%
					38.65%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°33 EFICIENCIA FEBRERO 2018

 <b>EFICIENCIA DE DESPACHO</b>					
DIA	ENCARGADO DEL DESPACHO (persona)	CANT. DE DESPACHOS	TIEMPO PROMEDIO PROGRAMADO PARA DESPACHO (min)	MINUTOS TRABAJADOS POR EL OPERARIO	$\text{Eficiencia} = \frac{H - H \text{ trabajadas}}{H - H \text{ disponible}} * 100$
1	1	2	50.59	240	42%
2	1	2	50.59	240	42%
3	1	2	50.59	240	42%
4	1	2	50.59	240	42%

5	1	2	50.59	240	42%
6	1	2	50.59	240	42%
7	1	1	50.59	240	21%
8	1	2	50.59	240	42%
9	1	2	50.59	240	42%
10	1	2	50.59	240	42%
11	1	2	50.59	240	42%
12	1	2	50.59	240	42%
13	1	2	50.59	240	42%
14	1	2	50.59	240	42%
15	1	1	50.59	240	21%
16	1	2	50.59	240	42%
17	1	2	50.59	240	42%
18	1	2	50.59	240	42%
19	1	2	50.59	240	42%
20	1	2	50.59	240	42%
21	1	2	50.59	240	42%
22	1	1	50.59	240	21%
23	1	2	50.59	240	42%
24	1	2	50.59	240	42%
25	1	1	50.59	240	21%
26	1	2	50.59	240	42%
27	1	2	50.59	240	42%
28	1	2	50.59	240	42%
29	1	1	50.59	240	21%
30	1	2	50.59	240	42%
					38.65%

Fuente: Elaboración propia


TABLA N°34 EFICIENCIA MARZO 2018

 <b>EFICIENCIA DE DESPACHO</b>					
DIA	ENCARGADO DEL DESPACHO (persona)	CANT. DE DESPACHOS	TIEMPO PROMEDIO PROGRAMADO PARA DESPACHO (min)	MINUTOS TRABAJADOS POR EL OPERARIO	$\text{Eficiencia} = \frac{H - H \text{ trabajadas}}{H - H \text{ disponible}} * 100$
1	1	2	50.59	240	42%
2	1	1	50.59	240	21%
3	1	1	50.59	240	21%
4	1	2	50.59	240	42%
5	1	1	50.59	240	21%
6	1	2	50.59	240	42%
7	1	1	50.59	240	21%
8	1	2	50.59	240	42%
9	1	2	50.59	240	42%
10	1	1	50.59	240	21%
11	1	2	50.59	240	42%
12	1	2	50.59	240	42%
13	1	2	50.59	240	42%
14	1	2	50.59	240	42%
15	1	1	50.59	240	21%
16	1	2	50.59	240	42%
17	1	2	50.59	240	42%
18	1	2	50.59	240	42%
19	1	2	50.59	240	42%
20	1	2	50.59	240	42%
21	1	1	50.59	240	21%
22	1	1	50.59	240	21%
23	1	2	50.59	240	42%
24	1	3	50.59	240	63%
25	1	1	50.59	240	21%
26	1	2	50.59	240	42%
27	1	2	50.59	240	42%
28	1	2	50.59	240	42%
29	1	1	50.59	240	21%
30	1	2	50.59	240	42%
					35.83%

Fuente: Elaboración propia




TABLA N°35 EFICIENCIA ABRIL 2018

<div>  <b>MWARESIS</b>  <small>Sistema Integral de Seguridad S.A.C</small> </div> <b>EFICIENCIA DE DESPACHO</b>					
DIA	ENCARGADO DEL DESPACHO (persona)	CANT. DE DESPACHOS	TIEMPO PROMEDIO PROGRAMADO PARA DESPACHO (min)	MINUTOS TRABAJADOS POR EL OPERARIO	$\text{Eficiencia} = \frac{H - H \text{ trabajadas}}{H - H \text{ disponible}} * 100$
1	1	2	50.59	240	42%
2	1	1	50.59	240	21%
3	1	1	50.59	240	21%
4	1	2	50.59	240	42%
5	1	1	50.59	240	21%
6	1	2	50.59	240	42%
7	1	1	50.59	240	21%
8	1	2	50.59	240	42%
9	1	2	50.59	240	42%
10	1	1	50.59	240	21%
11	1	2	50.59	240	42%
12	1	2	50.59	240	42%
13	1	2	50.59	240	42%
14	1	2	50.59	240	42%
15	1	1	50.59	240	21%
16	1	2	50.59	240	42%
17	1	2	50.59	240	42%
18	1	2	50.59	240	42%
19	1	2	50.59	240	42%
20	1	2	50.59	240	42%
21	1	1	50.59	240	21%
22	1	1	50.59	240	21%
23	1	2	50.59	240	42%
24	1	3	50.59	240	63%
25	1	1	50.59	240	21%
26	1	2	50.59	240	42%
27	1	2	50.59	240	42%
28	1	2	50.59	240	42%
29	1	1	50.59	240	21%
30	1	2	50.59	240	42%
					35.83%


Fuente: Elaboración propia

TABLA N°36 EFICIENCIA MAYO 2018

 <b>EFICIENCIA DE DESPACHO</b>					
DIA	ENCARGADO DEL DESPACHO (persona)	CANT. DE DESPACHOS	TIEMPO PROMEDIO PROGRAMADO PARA DESPACHO (min)	MINUTOS TRABAJADOS POR EL OPERARIO	$\frac{Eficiencia}{H - H\ trabajadas} = \frac{H - H\ disponible}{* 100}$
1	1	1	50.59	240	21%
2	1	2	50.59	240	42%
3	1	1	50.59	240	21%
4	1	2	50.59	240	42%
5	1	2	50.59	240	42%
6	1	3	50.59	240	63%
7	1	1	50.59	240	21%
8	1	3	50.59	240	63%
9	1	2	50.59	240	42%
10	1	2	50.59	240	42%
11	1	1	50.59	240	21%
12	1	2	50.59	240	42%
13	1	2	50.59	240	42%
14	1	3	50.59	240	63%
15	1	1	50.59	240	21%
16	1	2	50.59	240	42%
17	1	3	50.59	240	63%
18	1	2	50.59	240	42%
19	1	2	50.59	240	42%
20	1	2	50.59	240	42%
21	1	3	50.59	240	63%
22	1	1	50.59	240	21%
23	1	2	50.59	240	42%
24	1	3	50.59	240	63%
25	1	1	50.59	240	21%
26	1	2	50.59	240	42%
27	1	2	50.59	240	42%
28	1	2	50.59	240	42%
29	1	2	50.59	240	42%
30	1	3	50.59	240	63%
					42.16%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°37 EFICIENCIA JUNIO 2018

 <b>EFICIENCIA DE DESPACHO</b>					
DIA	ENCARGADO DEL DESPACHO (persona)	CANT. DE DESPACHOS	TIEMPO PROMEDIO PROGRAMADO PARA DESPACHO (min)	MINUTOS TRABAJADOS POR EL OPERARIO	$\frac{Eficiencia}{H - H\ trabajadas} = \frac{H - H\ disponible}{* 100}$
1	1	2	50.59	240	42%
2	1	2	50.59	240	42%
3	1	1	50.59	240	21%
4	1	2	50.59	240	42%
5	1	2	50.59	240	42%
6	1	2	50.59	240	42%
7	1	1	50.59	240	21%
8	1	2	50.59	240	42%
9	1	2	50.59	240	42%
10	1	2	50.59	240	42%
11	1	2	50.59	240	42%
12	1	2	50.59	240	42%
13	1	2	50.59	240	42%
14	1	2	50.59	240	42%
15	1	1	50.59	240	21%
16	1	2	50.59	240	42%
17	1	2	50.59	240	42%
18	1	2	50.59	240	42%
19	1	2	50.59	240	42%
20	1	2	50.59	240	42%
21	1	2	50.59	240	42%
22	1	1	50.59	240	21%
23	1	2	50.59	240	42%
24	1	2	50.59	240	42%
25	1	1	50.59	240	21%
26	1	2	50.59	240	42%
27	1	2	50.59	240	42%
28	1	2	50.59	240	42%
29	1	1	50.59	240	21%
30	1	2	50.59	240	42%
					37.94%


Fuente: Elaboración propia

En la evaluación realizada se puede observar en entre los meses de Enero a Junio existe un promedio de 38.18% lo que quiere decir que no se esta cumpliendo con el tiempo programado para mantener al personal de almacen ocupado para el proceso de despacho.

### Eficacia

En este indicador podremos observar el cumplimiento de lo que estima la empresa como meta, y si es que realmente se está logrando lo que la empresa estima llegar. Ahora podremos observar la recolección de datos de lo que sucede actualmente en la empresa

TABLA N°38 EFICACIA DEL PROCESO DE DESPACHO ENERO-JUNIO 2018


 MWARE SIS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	PROMEDIO
EFICACIA	61.11%	61.11%	56.67%	56.67%	65.52%	60.71%	60.30%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°38 se puede observar cómo se encuentra la eficacia actualmente entre Enero-Junio contando con un promedio de 60.30%, esto quiere decir que no se está cumpliendo con los números de instalaciones que la empresa estima por día.

Ahora veremos los datos recolectados por mes, desde Enero hasta Junio del 2018 el cual se podrá observar el número de instalaciones que se realizaron por mes.


TABLA N°39 EFICACIA EN EL MES ENERO 2018

 MWARE SIS Sistema Integral de Seguridad S.A.C.						GUIA DE OBSERVACION DE DESPACHO				
DIA	CANT. DE DESPACHOS ATENDIDOS	N° ESTIMADOS POR LA EMPRESA	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		<i>Eficidad</i> $= \frac{N^{\circ} \text{ de instalaciones}}{N^{\circ} \text{ de instalaciones programadas}} \times 100$					
			SI	NO						
1	2	3			67%					
2	2	3			67%					
3	1	3			33%					
4	2	3			67%					
5	2	3			67%					
6	2	3			67%					
7	1	3			33%					

8	2	3			67%
9	2	3			67%
10	2	3			67%
11	2	3			67%
12	2	3			67%
13	2	3			67%
14	2	3			67%
15	1	3			33%
16	2	3			67%
17	2	3			67%
18	2	3			67%
19	2	3			67%
20	2	3			67%
21	2	3			67%
22	1	3			33%
23	2	3			67%
24	3	3			100%
25	1	3			33%
26	2	3			67%
27	2	3			67%
28	2	3			67%
29	1	3			33%
30	2	3			67%
					61%


Fuente: Elaboración propia

TABLA N°40 EFICACIA EN EL MES FEBRERO 2018

<div>  <b>MWARESIS</b>  <small>Sistema Integral de Seguridad S.A.C</small> </div> <div> <b>GUIA DE OBSERVACION DE DESPACHO</b> </div>					
DIA	CANT. DE DESPACHOS ATENDIDOS	N° ESTIMADOS POR LA EMPRESA	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		<i>Eficacia</i> $= \frac{\text{N° de instalaciones}}{\text{N° de instalaciones programadas}} * 100$
			SI	NO	
1	2	3			67%
2	2	3			67%
3	2	3			67%
4	2	3			67%
5	2	3			67%
6	2	3			67%
7	1	3			33%
8	2	3			67%
9	2	3			67%
10	2	3			67%
11	2	3			67%
12	2	3			67%
13	2	3			67%
14	2	3			67%
15	1	3			33%
16	2	3			67%
17	2	3			67%
18	2	3			67%
19	2	3			67%
20	2	3			67%
21	2	3			67%
22	1	3			33%
23	2	3			67%
24	2	3			67%
25	1	3			33%
26	2	3			67%
27	2	3			67%
28	2	3			67%
29	1	3			33%
30	2	3			67%
					61%


Fuente; Elaboración propia

TABLA N°41 EFICACIA EN EL MES MARZO 2018

 <b>GUÍA DE OBSERVACIÓN DE DESPACHO</b>					
DÍA	CANT. DE DESPACHOS ATENDIDOS	N° ESTIMADOS POR LA EMPRESA	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		<i>Eficacia</i> $= \frac{\text{N° de instalaciones}}{\text{N° de instalaciones programadas}} \times 100$
			SI	NO	
1	2	3			67%
2	1	3			33%
3	1	3			33%
4	2	3			67%
5	1	3			33%
6	2	3			67%
7	1	3			33%
8	2	3			67%
9	2	3			67%
10	1	3			33%
11	2	3			67%
12	2	3			67%
13	2	3			67%
14	2	3			67%
15	1	3			33%
16	2	3			67%
17	2	3			67%
18	2	3			67%
19	2	3			67%
20	2	3			67%
21	1	3			33%
22	1	3			33%
23	2	3			67%
24	3	3			100%
25	1	3			33%
26	2	3			67%
27	2	3			67%
28	2	3			67%
29	1	3			33%
30	2	3			67%
					57%

Fuente: Elaboración propia


TABLA N°42: EFICACIA EN EL MES ABRIL 2018

 <b>GUÍA DE OBSERVACION DE DESPACHO</b>					
DÍA	CANT. DE DESPACHOS ATENDIDOS	N° ESTIMADOS POR LA EMPRESA	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		<i>Eficacia</i> $= \frac{N^{\circ} \text{ de instalaciones}}{N^{\circ} \text{ de instalaciones programadas}} \times 100$
			SI	NO	
1	2	3			67%
2	1	3			33%
3	1	3			33%
4	2	3			67%
5	1	3			33%
6	2	3			67%
7	1	3			33%
8	2	3			67%
9	2	3			67%
10	1	3			33%
11	2	3			67%
12	2	3			67%
13	2	3			67%
14	2	3			67%
15	1	3			33%
16	2	3			67%
17	2	3			67%
18	2	3			67%
19	2	3			67%
20	2	3			67%
21	1	3			33%
22	1	3			33%
23	2	3			67%
24	3	3			100%
25	1	3			33%
26	2	3			67%
27	2	3			67%
28	2	3			67%
29	1	3			33%
30	2	3			67%
			<b>PROMEDIO</b>		<b>57%</b>

Fuente: Elaboración propia




TABLA N°43 EFICACIA EN EL MES MAYO 2018

 <b>GUÍA DE OBSERVACION DE DESPACHO</b>					
DÍA	CANT. DE DESPACHOS ATENDIDOS	N° ESTIMADOS POR LA EMPRESA	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		$\text{Eficiencia} = \frac{\text{N° de instalaciones}}{\text{N° de instalaciones programadas}} \times 100$
			SI	NO	
1	1	3			33%
2	2	3			67%
3	1	3			33%
4	2	3			67%
5	2	3			67%
6	3	3			100%
7	1	3			33%
8	3	3			100%
9	2	3			67%
10	2	3			67%
11	1	3			33%
12	2	3			67%
13	2	3			67%
14	3	3			100%
15	1	3			33%
16	2	3			67%
17	3	3			100%
18	2	3			67%
19	2	3			67%
20	2	3			67%
21	3	3			100%
22	1	3			33%
23	2	3			67%
24	3	3			100%
25	1	3			33%
26	2	3			67%
27	2	3			67%
28	2	3			67%
29	2	3			67%
30	3	3			100%
				PROMEDIO	66%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°44 EFICACIA EN EL MES JUNIO 2018

<div>  <b>MWARESIS</b>  <small>Sistema Integral de Seguridad S.A.C</small> </div> <div> <b>GUIA DE OBSERVACION DE DESPACHO</b> </div>					
DIA	CANT. DE DESPACHOS ATENDIDOS	N° ESTIMADOS POR LA EMPRESA	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		<i>Eficacia</i> $= \frac{N^{\circ} \text{ de instalaciones}}{N^{\circ} \text{ de instalaciones programadas}} \times 100$
			SI	NO	
1	2	3			67%
2	2	3			67%
3	1	3			33%
4	2	3			67%
5	2	3			67%
6	2	3			67%
7	1	3			33%
8	2	3			67%
9	2	3			67%
10	2	3			67%
11	2	3			67%
12	2	3			67%
13	2	3			67%
14	2	3			67%
15	1	3			33%
16	2	3			67%
17	2	3			67%
18	2	3			67%
19	2	3			67%
20	2	3			67%
21	2	3			67%
22	1	3			33%
23	2	3			67%
24	2	3			67%
25	1	3			33%
26	2	3			67%
27	2	3			67%
28	2	3			67%
29	1	3			33%
30	2	3			67%
				PROMEDIO	61%


Fuente: Elaboración propia

En las tablas presentadas se observa la recolección de datos de cada día desde el mes de Enero hasta Junio, la cantidad de instalaciones que se realizaron, donde se observa que en la mayoría de los días no se cumplió con lo que la empresa estima que son 3 instalaciones por día, esto tiene que ver por las causas que generan demoras en los despachos.

Para poder obtener el resultado actual de la productividad en la empresa VMWARESIS SAC, vamos a realizar la siguiente formula:

$$PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA * EFICACIA$$

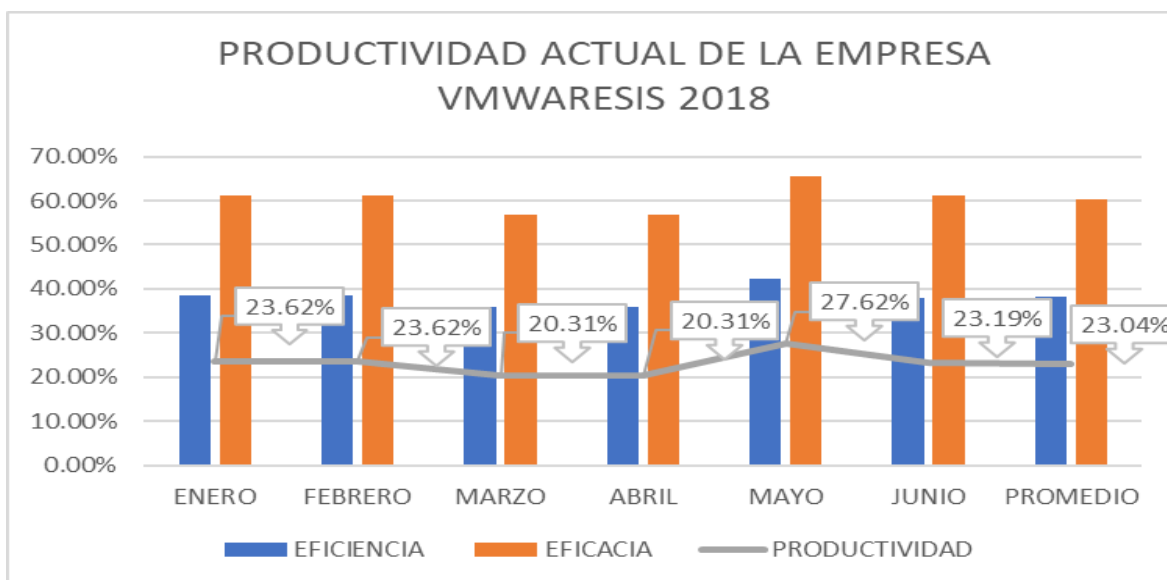
TABLA N°45 PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA VMWARESIS 2018

 VMWARESIS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	PROMEDIO
EFICIENCIA	38.65%	38.65%	35.83%	35.83%	42.16%	37.94%	38.18%
EFICACIA	61.11%	61.11%	56.67%	56.67%	65.52%	61.11%	60.36%
PRODUCTIVIDAD	23.62%	23.62%	20.31%	20.31%	27.62%	23.19%	23.04%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°45 podemos observar que el mes con mayor productividad fue Mayo con un 27.62%, pero se observa que luego vuelve a descender a un 23.19%, la empresa actualmente cuenta con una productividad promedio de 23.04% en promedio


FIGURA N°24 PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA VMWARESIS 2018



Fuente: Elaboración propia


En la figura N°24 se demuestra que el mes de Mayo es el de mayor incremento de productividad, porque se utilizaron más el tiempo para el despacho y hubieron días en que se cumplió lo estimado de instalaciones por la empresa. Donde observaremos la recolección de datos de la tabla N°46-51 de los resultados de la eficiencia y eficacia de los siguientes meses

TABLA N°46 PRODUCTIVIDAD EN EL MES ENERO 2018

 <b>PRODUCTIVIDAD</b>			
DIA	EFICIENCIA	EFICACIA	<i>PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA * EFICACIA</i>
1	42.16%	67%	28.1%
2	42.16%	67%	28.1%
3	21.08%	33%	7.0%
4	42.16%	67%	28.1%
5	42.16%	67%	28.1%
6	42.16%	67%	28.1%
7	21.08%	33%	7.0%
8	42.16%	67%	28.1%
9	42.16%	67%	28.1%
10	42.16%	67%	28.1%
11	42.16%	67%	28.1%
12	42.16%	67%	28.1%
13	42.16%	67%	28.1%
14	42.16%	67%	28.1%
15	21.08%	33%	7.0%
16	42.16%	67%	28.1%
17	42.16%	67%	28.1%
18	42.16%	67%	28.1%
19	42.16%	67%	28.1%
20	42.16%	67%	28.1%
21	42.16%	67%	28.1%
22	21.08%	33%	7.0%
23	42.16%	67%	28.1%
24	63.24%	100%	63.2%
25	21.08%	33%	7.0%
26	42.16%	67%	28.1%
27	42.16%	67%	28.1%
28	42.16%	67%	28.1%
29	21.08%	33%	7.0%
30	42.16%	67%	28.1%
			25.1%


Fuente: Elaboración propia

TABLA N°47 PRODUCTIVIDAD EN EL MES FEBRERO 2018

 <b>PRODUCTIVIDAD</b>			
DIA	EFICIENCIA	EFICACIA	<i>PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA * EFICACIA</i>
1	42.16%	67%	28.1%
2	42.16%	67%	28.1%
3	42.16%	67%	28.1%
4	42.16%	67%	28.1%
5	42.16%	67%	28.1%
6	42.16%	67%	28.1%
7	21.08%	33%	7.0%
8	42.16%	67%	28.1%
9	42.16%	67%	28.1%
10	42.16%	67%	28.1%
11	42.16%	67%	28.1%
12	42.16%	67%	28.1%
13	42.16%	67%	28.1%
14	42.16%	67%	28.1%
15	21.08%	33%	7.0%
16	42.16%	67%	28.1%
17	42.16%	67%	28.1%
18	42.16%	67%	28.1%
19	42.16%	67%	28.1%
20	42.16%	67%	28.1%
21	42.16%	67%	28.1%
22	21.08%	33%	7.0%
23	42.16%	67%	28.1%
24	42.16%	67%	28.1%
25	21.08%	33%	7.0%
26	42.16%	67%	28.1%
27	42.16%	67%	28.1%
28	42.16%	67%	28.1%
29	21.08%	33%	7.0%
30	42.16%	67%	28.1%
			24.6%


Fuente: Elaboración propia

TABLA N°48 PRODUCTIVIDAD EN EL MES MARZO 2018

 <b>PRODUCTIVIDAD</b>			
DIA	EFICIENCIA	EFICACIA	<i>PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA * EFICACIA</i>
1	42.16%	67%	28.1%
2	21.08%	33%	7.0%
3	21.08%	33%	7.0%
4	42.16%	67%	28.1%
5	21.08%	33%	7.0%
6	42.16%	67%	28.1%
7	21.08%	33%	7.0%
8	42.16%	67%	28.1%
9	42.16%	67%	28.1%
10	21.08%	33%	7.0%
11	42.16%	67%	28.1%
12	42.16%	67%	28.1%
13	42.16%	67%	28.1%
14	42.16%	67%	28.1%
15	21.08%	33%	7.0%
16	42.16%	67%	28.1%
17	42.16%	67%	28.1%
18	42.16%	67%	28.1%
19	42.16%	67%	28.1%
20	42.16%	67%	28.1%
21	21.08%	33%	7.0%
22	21.08%	33%	7.0%
23	42.16%	67%	28.1%
24	63.24%	100%	63.2%
25	21.08%	33%	7.0%
26	42.16%	67%	28.1%
27	42.16%	67%	28.1%
28	42.16%	67%	28.1%
29	21.08%	33%	7.0%
30	42.16%	67%	28.1%
<b>PROMEDIO</b>			<b>22.3%</b>


Fuente: Elaboración propia

TABLA N°49 PRODUCTIVIDAD EN EL MES ABRIL 2018

 <b>PRODUCTIVIDAD</b>			
DIA	EFICIENCIA	EFICACIA	<i>PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA * EFICACIA</i>
1	42.16%	67%	28.1%
2	21.08%	33%	7.0%
3	21.08%	33%	7.0%
4	42.16%	67%	28.1%
5	21.08%	33%	7.0%
6	42.16%	67%	28.1%
7	21.08%	33%	7.0%
8	42.16%	67%	28.1%
9	42.16%	67%	28.1%
10	21.08%	33%	7.0%
11	42.16%	67%	28.1%
12	42.16%	67%	28.1%
13	42.16%	67%	28.1%
14	42.16%	67%	28.1%
15	21.08%	33%	7.0%
16	42.16%	67%	28.1%
17	42.16%	67%	28.1%
18	42.16%	67%	28.1%
19	42.16%	67%	28.1%
20	42.16%	67%	28.1%
21	21.08%	33%	7.0%
22	21.08%	33%	7.0%
23	42.16%	67%	28.1%
24	63.24%	100%	63.2%
25	21.08%	33%	7.0%
26	42.16%	67%	28.1%
27	42.16%	67%	28.1%
28	42.16%	67%	28.1%
29	21.08%	33%	7.0%
30	42.16%	67%	28.1%
PROMEDIO			22.3%

Fuente: Elaboración propia


TABLA N°50 PRODUCTIVIDAD EN EL MES MAYO 2018

 <b>PRODUCTIVIDAD</b>			
DIA	EFICIENCIA	EFICACIA	<i>PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA * EFICACIA</i>
1	21%	33%	7.0%
2	42%	67%	28.1%
1	21%	33%	7.0%
2	42%	67%	28.1%
2	42%	67%	28.1%
3	63%	100%	63.2%
1	21%	33%	7.0%
3	63%	100%	63.2%
2	42%	67%	28.1%
2	42%	67%	28.1%
1	21%	33%	7.0%
2	42%	67%	28.1%
2	42%	67%	28.1%
3	63%	100%	63.2%
1	21%	33%	7.0%
2	42%	67%	28.1%
3	63%	100%	63.2%
2	42%	67%	28.1%
2	42%	67%	28.1%
2	42%	67%	28.1%
3	63%	100%	63.2%
1	21%	33%	7.0%
2	42%	67%	28.1%
3	63%	100%	63.2%
1	21%	33%	7.0%
2	42%	67%	28.1%
2	42%	67%	28.1%
2	42%	67%	28.1%
2	42%	67%	28.1%
3	63%	100%	63.2%
			31.4%

Fuente: Elaboración propia



TABLA N°51 PRODUCTIVIDAD EN EL MES JUNIO 2018

		PRODUCTIVIDAD	
DIA	EFICIENCIA	EFICACIA	$PRODUCTIVIDAD = \frac{EFICIENCIA * EFICACIA}{EFICACIA}$
1	42%	67%	28.1%
2	42%	67%	28.1%
3	21%	33%	7.0%
4	42%	67%	28.1%
5	42%	67%	28.1%
6	42%	67%	28.1%
7	21%	33%	7.0%
8	42%	67%	28.1%
9	42%	67%	28.1%
10	42%	67%	28.1%
11	42%	67%	28.1%
12	42%	67%	28.1%
13	42%	67%	28.1%
14	42%	67%	28.1%
15	21%	33%	7.0%
16	42%	67%	28.1%
17	42%	67%	28.1%
18	42%	67%	28.1%
19	42%	67%	28.1%
20	42%	67%	28.1%
21	42%	67%	28.1%
22	21%	33%	7.0%
23	42%	67%	28.1%
24	42%	100%	42.2%
25	21%	33%	7.0%
26	42%	67%	28.1%
27	42%	67%	28.1%
28	42%	67%	28.1%
29	21%	33%	7.0%
30	42%	67%	28.1%
		PROMEDIO	24.4%



Fuente: Elaboración propia

En las tablas podemos observar que la productividad se encuentra en un bajo rendimiento, ya sea por la demora de entrega de los equipos, materiales o herramientas, productos incompletos, elaboración de guía manuales, anticipaciones tardías. Lo que se busca es mejorar y reducir los tiempos ociosos para que los técnicos puedan llegar a la hora destinada y programada con el cliente generando satisfacción, seguridad, y recomendaciones por el cliente.

## 2.7.2 Propuesta de mejora

Luego de haber recolectado la información y tener conocimiento de cómo se encuentra la empresa, se realizan alternativas de solución para poder aplicar en la mejora del proceso para incrementar la productividad. También se presentará un cronograma tentativo donde se seguirá la implementación de la propuesta y el presupuesto necesario para arrancar con la implementación de esta.

TABLA N°52 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN DE LAS PRINCIPALES CAUSAS

PROGRAMACION DE INSTALACION TARDIA	MEJORA DE METODOS	
ELABORACION DE GUIAS MANUALES	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	CAPACITACION DE PROCEDIMIENTOS	
FALTA DE CAPACITACION	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	CAPACITACION DE PROCEDIMIENTOS	
ORDEN Y LIMPIEZA	5 ´S	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°52 podemos encontrar las principales causas seleccionadas que no permiten la realización de un buen despacho para la instalación de los equipos y también las alternativas de solución a implementar para solucionar cada una de estas, de esta manera se pretende solucionar los problemas y cumplir con el objetivo de la presente investigación.

### 2.7.2.1 Cronograma de implementación de la teoría de restricciones

TABLA N°53 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN

N	Actividades	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Comunicar al gerente del proyecto de tesis																								
2	Conocer el ambiente a estudiar																								
3	Conocer a los trabajadores del area																								
4	Empezar a recolectar informacion																								
5	Realizar analisis de la situacion actual																								
6	Comunicar al gerente de la situacion actual																								
7	Inicio de realizacion de mejoras																								

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°54 CRONOGRAMA PARA IMPLEMENTAR LA TEORÍA DE RESTRICCIONES

N	Actividades	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	#	21	#	#	#	#	#	#	#	#	#
1	Comunicar el nuevo metodo de trabajo a gerencia																														
2	Identificar la restriccion (Situacion actual)																														
3	Recolectar informacion																														
4	Elaboracion del DAP																														
5	Analisis de la restriccion																														
6	Explotar la restriccion																														
7	Planteamiento de solucion																														
8	Subordinar la restriccion																														
9	Comunicar al gerente la instalacion de la impresora electronica para guias																														
10	Capacitacion al personal de almacen sobre los equipos																														
11	Capacitacion al personal de almacen sobre las herramientas																														
12	Elevar la restriccion																														
13	DAP MEJORADO																														
14	Verificar																														
15	Analizar los resultados																														
16	Aplicación de las 5'S																														
17	Indentificar lo innecesario																														
18	Trasladar los elementos necesarios para eliminarlos																														
19	Definir el nuevo lugar de las cosas y objetos necesarios																														
20	Asignar responsables de limpieza																														
21	Rotular los objetos y cosas																														
22	Verificar el mantenimiento y continuidad de las 5'S																														
23	Implantar la disciplina																														
24	Reforzar los valores de las 5's																														

Fuente: Elaboración propia

### **2.7.3 Implementación de la propuesta**

La teoría de restricciones es la identificación de los cuellos de botella dentro de la organización, como se observó en la Tabla N°52 existen causas que no permiten el cumplimiento de los tiempos programados para la realización del despacho, lo que provoca que los técnicos no llegan al destino coordinado con el cliente, se identificaron las restricciones causantes:


- Programación de instalación tardía: esto se debe a que la realización de pedido por parte del área de ventas no se elabora de forma anticipada, esto no permite saber si lo que requieren se encuentra en stock. Los requerimientos de materiales, equipos y herramientas por parte de los técnicos se ven afectado por que aún no se les comunica las instalaciones que se van a realizar durante el día, generando retrasos al proceso de despacho. Por esta razón la implementación de TOC aportara el beneficio para obtener estrategias que permitan la reducción de los tiempos perdidos en el despacho.
- Elaboración de guías manuales: elaborar estas guías requiere de tiempo y en muchas ocasiones ha sido motivo para que la salida de los técnicos no sea la programada, ya que se presentaron errores y se tuvieron que realizar nuevamente las guías. Donde se implementará la impresora matricial el cual ayudará a la reducción de los tiempos y al cumplimiento de la salida de los técnicos al destino del cliente.
- Falta de capacitación: la ausencia de instrucciones al personal de almacén, para la identificación de las ubicaciones de los materiales, equipos o herramientas es una de las causas que genera un tiempo de exceso en la búsqueda de estos. Llenar los formatos de ingreso y salida para la realización de instalaciones era un tiempo adicional para el control del almacén. La capacitación constante al personal permitirá mayor conocimiento de la importancia de mantener el almacén con el stock mínimo, aceptable y óptimo.
- Orden y limpieza: la ausencia de tener los equipos y herramientas innecesarios dentro del área generaba que estos ocupen espacios innecesarios los que no permitían a la persona realizar un buen traslado de los equipos para la mesa de despacho. La clasificación de los equipos y materiales innecesarios permitirán una mayor reducción

de espacios, ordenando de forma adecuado los equipos para una mayor rapidez identificación de estos y puedan se despachados

### 2.7.3.1 Evaluación inicial

Para poder comenzar la implementación de la propuesta a realizar, se iniciará con un cuestionario a cada trabajador para saber su opinión para la mejora del proceso de despacho para la instalación de equipos.

TABLA N°55 CUESTIONARIO PARA EL PROCESO DE DESPACHO

 MWARESIS Sistema Integral de Seguridad S.A.C.		Cuestionario inicial							
Empresa	Vmwaresis SAC				Area	Almacen			
Proceso	Despacho para instalacion de equipos	Evaluated	Wendy Ccorahua	Resultado	Salida de tecnicos				
Elaborado	Isai Salinas Vilchez	Revisado	Victor Mantari	Fecha	2/07/2018				
Preguntas				Puntaje					
				1	2	3	4	5	Nota
¿Se envia los requerimientos de equipos anticipados?					2				
¿Se realiza el pedido de materiales y herramientas anticipado?					2				
¿Es conveniente realizar las guias de forma manual?				1					
¿Se realiza capacitaciones o introduccion al area de almacen?					2				
¿Realiza inspeccion de los equipos antes de ser enviados?						3			
Calificacion				1	6	3	0	0	10

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°55 podemos observar que se realizó el cuestionario a la trabajadora Wendy Ccorahua responsable de almacén, donde se realizó preguntas relacionado al proceso de despacho para instalación de equipos y se obtuvo un puntaje desaprobatorio de 8 puntos donde el máximo puntaje es 20.

Como podemos observar el personal encargado de almacén, no está capacitada para ingresar al área de almacén, los requerimientos para preparar como equipos, materiales y herramientas no son solicitados con anticipación, ocasionando la elaboración de las guías de forma manual generando retrasos en la salida de técnicos.

### 2.7.3.2 Decidir como explotar la restricción

#### 2.7.3.2.1 Solución planteada

- Capacitar al personal sobre las observaciones que se encontraron en el DAP, donde se realizara un reforzamiento evaluando la eficiencia y eficacia mensual sobre los temas de las operaciones y seguridad, y mediante las capacitaciones poder mejorar.


- Charlas dinámicas para poder reducir el estrés laboral.
- Elaborar instrucciones para conocer toda el área de almacén
- Especificar cada herramienta y material, y con qué destino es usado
- Brindar información de cómo utilizar la impresora electrónica
- Educar a los trabajadores a realizar las pruebas técnicas de las cámaras y DVR para que puedan ser despachados con la seguridad de que estos equipos se encuentren en un buen estado.

### 2.7.3.3 Subordinar la restricción

Una vez identificado la restricción se realizará la utilización efectiva del obstáculo que no permite cumplir con el objetivo a la empresa, todo esto se realizará a través de la ejecución de la propuesta de solución presentada.

1. En la Tabla N°56 y 57 se observan cuadros que permitan registrar las capacitaciones y charlas que reciben los técnicos elaborados desde el mes de Junio hasta el mes de Agosto, el cual ayudo a la reducción de las operaciones en el proceso del DAP.

TABLA N°56 CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE ALMACÉN

 CAPACITACION AL ALMACEN					
Tema	Mes	Responsable	Cumplimiento		Observaciones
			SI	NO	
Objetivos de un almacen	JULIO	Supervisor de almacen			
Administracion de los recursos de un almacen	JULIO	Supervisor de almacen			
Maximo aprovechamiento de los espacios	JULIO	Supervisor de almacen			
Importancia de codificacion y descripcion de articulos	JULIO	Supervisor de almacen			
Realizacion de documentacion	AGOSTO	Supervisor de almacen			
Categorizacion del inventario y aplicaciones	AGOSTO	Supervisor de almacen			
Exactitud de registros	AGOSTO	Supervisor de almacen			
Utilizacion de la impresora electronica	AGOSTO	Supervisor de almacen			

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°57 CAPACITACIÓN AL PERSONAL TÉCNICO

 <b>CAPACITACION A TECNICOS</b>					
Tema	Mes	Responsable	Cumplimiento		Observaciones
			SI	NO	
Importancia de la anticipacion de requerimiento	Julio	Supervisor de tecnicos			
Devolucion de las herramientas completas	Julio	Supervisor de tecnicos			
Importancia de brindar un servicio de calidad al cliente	Julio	Supervisor de tecnicos			
Utilizacion del buen uso de las herramientas	Julio	Supervisor de tecnicos			
Realizacion de documentacion	Agosto	Supervisor de tecnicos			
Manejo de los tiempos	Agosto	Supervisor de tecnicos			

Fuente: Elaboración propia

### 1.1 Capacitación al personal de almacén

Realizar las capacitaciones al personal de almacén ayudara a que los trabajadores tengan conocimiento sobre las herramientas necesarias e importantes por cada instalación.

Realizar un mapa donde el personal nuevo que ingrese posteriormente pueda ubicarse dentro del área de almacén y no genere tiempo de demora buscando las herramientas o materiales.

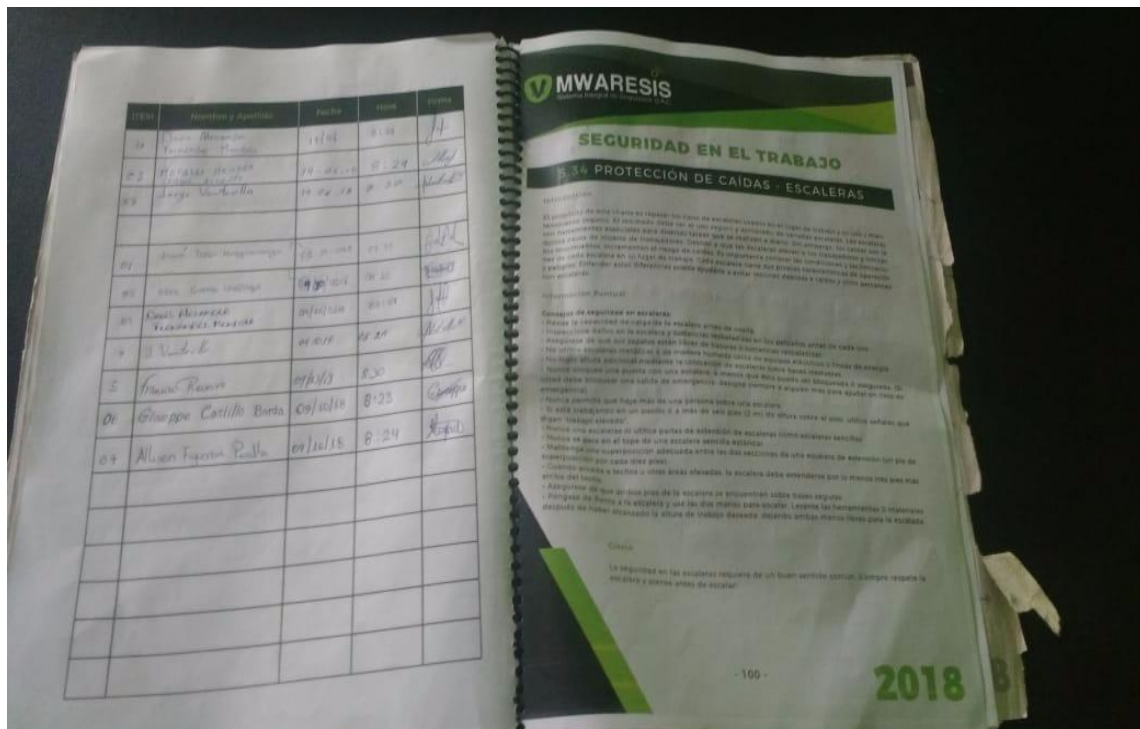
Capacitar al personal de almacén las pruebas de los equipos, para que se realice las pruebas de calidad que se necesita y puedan ser despachados sin que se cometa errores como entregar equipos fallando.

### 1.2 Capacitación al personal técnico

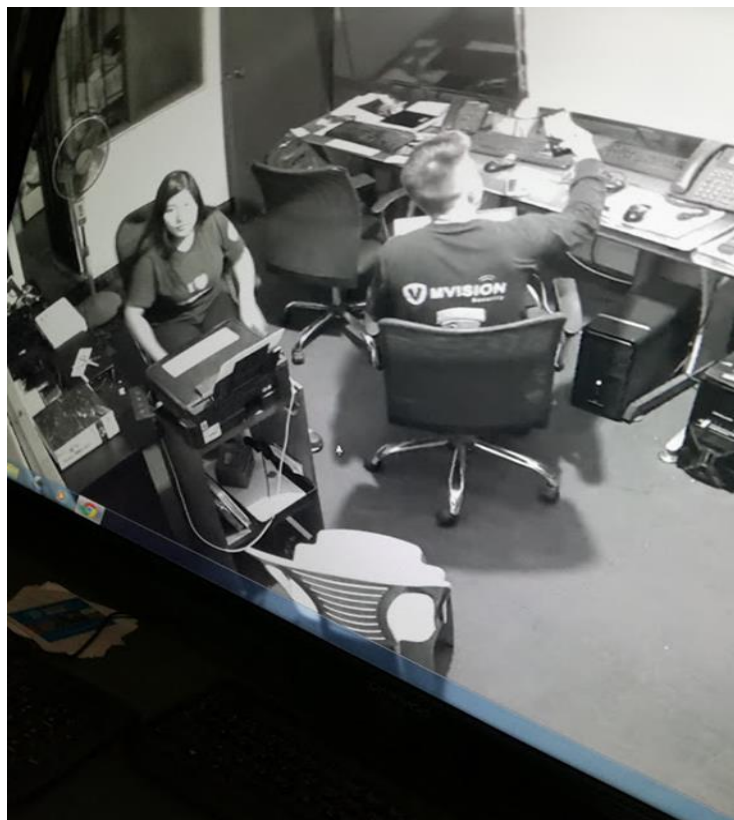
Se realizaron las capacitaciones para que el personal comprenda lo importante que es el cumplimiento con el tiempo programado para la salida de los técnicos.

Concientizar que el trabajo de los técnicos es importante, ya que realizan el trabajo final con el cliente y buscar la satisfacción de ellos para un posible trabajo a futuro o recomendaciones

FOTOGRAFÍA N°5 CAPACITACIÓN AL PERSONAL TÉCNICO



FOTOGRAFÍA N°6 CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE ALMACÉN





La importancia de la realización de las capacitaciones es lograr que el personal logre adaptarse al trabajo de manera más rápida para que pueda cumplir con su función o ejecución de una tarea específica. Se busca que estas capacitaciones mejoren el concepto del trabajador con respecto a la importancia que viene desde el momento de despacho hasta que se realiza el servicio al cliente, por esa razón se busca el incremento de la productividad. Cuando se capacita al personal de almacén y técnico se tienen resultados más productivos ya que se cuenta con trabajadores con conocimiento por lo tanto más competitivos.

Se busca contar con trabajadores que reduzcan los errores y cumplan con los objetivos que tiene la empresa para posicionarse en el mercado.

## 2. Dinámicas que permitan la reducción de estrés

Se coordinó con el área de Gerencia que se podían realizar charlas, salidas con los trabajadores de la empresa, donde se pueda formar un mayor vínculo y aumentar la comunicación con las diferentes áreas. Además, esta idea permitiría que los trabajadores pierdan el estrés y el inicio de trabajo sea diferente.

FOTOGRAFÍA N°7 RECREACIÓN PARA ELIMINAR EL ESTRÉS



## FOTOGRAFÍA N°8 REALIZACIÓN DE AMISTADES



En la realización de esta actividad se consiguió que el personal elimine el estrés del trabajo y se construya una mejor relación entre cada miembro de cada área de trabajo. Desde los técnicos hasta Gerencia.

### 3. Implementación de las guías electrónicas

La realización de las guías en la empresa era de forma manual, el cual generaba un tiempo de demora el que en muchas oportunidades era una de las causas que retenía al personal a no salir a su hora programada.

## FOTOGRAFÍA N°9 ELABORACIÓN DE GUÍAS MANUALES



En la fotografía N°9 se observa que se está ejecutando la realización de las guías manuales, donde ya se va elaborando dos guías. Además, se transcriben la descripción del equipo, el modelo, la serie, cantidad, unidad de medida, dirección de partida, y el destino donde será instalado los equipos.

Se sugirió a la empresa la compra de la impresora electrónica, para la elaboración de las guías de forma automatizada. Esto ayuda a la reducción de tiempos y la opción de realizar otras actividades mientras se está imprimiendo.

<b>MWARESIS</b> SISTEMA INTEGRAL DE SEGURIDAD S.A.C. Venta de Suministros Accesorios, Instalación, Configuración, Importación y Exportación de Sistema de Seguridad Electrónica e Informática Mza. H Lote 5A Urb. San Juan de Dios Tara. Etapa S.M.P. - Lima - Lima E-mail: www.vmwaresis.com.pe / facturacion@vmwaresis.com.pe		<b>R.U.C. 20524854521</b>  <b>GUIA DE REMISION - REMITENTE</b>  <b>0005- Nº 002649</b>
Fecha de Emisión: 2009 / 08 / 10		
PUNTO DE PARTIDA: FECHA DE INICIO DEL TRASLADO: 2009/08/10		PUNTO DE DESTINO: COSTO MINIMO:
DESTINATARIO: DIRECCIÓN:		UNIDAD DE TRANSPORTE / CONDUCTOR: VEHICULO MARCA Y PLACA: 2009-000 CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN N° N° DE LICENCIA DE CONDUCIR:
EMPRESA DE SERVICIOS INTEGRALES DE SEGURIDAD S.A.C.		
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD      UNIDAD DE MEDIDA      PESO TOTAL
1	DHT-XVR4104HS Deluxe (59114918 ,29049730 ,17859333 ,97120187 ,11605082 )	5.00      UNIDAD
2	DII-XVR4108HS Deluxe (70061473 ,32698193 ,60869801 ,40846063 ,24834225 )	5.00      UNIDAD
3	DII-XVR4108C Deluxe (88826781 ,72179516 ,21339168 ,87625131 ,57690512 )	5.00      UNIDAD
4	DHT-XVR4116HS Deluxe (78674180 ,38493245 ,58135182 ,62301121 ,18782230 )	5.00      UNIDAD
<b>MOTIVOS DEL TRASLADO</b> Venta <input type="checkbox"/> Traslado entre establecimientos de una misma empresa <input type="checkbox"/> Traslado Zona Primaria <input type="checkbox"/> Venta sujeta a Confirmación del comprador <input type="checkbox"/> Traslado de Bienes para transformación <input type="checkbox"/> Importación <input type="checkbox"/> Compra <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>		
		FIRMA

141

TABLA N°58 TIEMPO PARA ELABORAR GUÍAS ELECTRÓNICAS

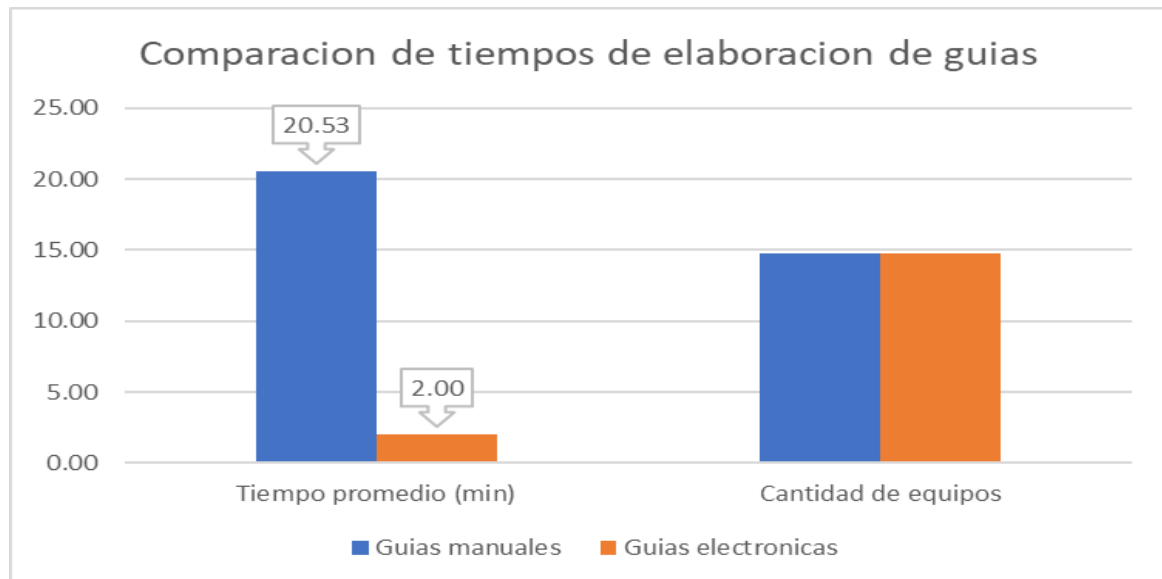
DIA	Cantidad Instalacion	CANTIDAD DE GUIAS	CANTIDAD DE EQUIPOS	TIEMPO DE ELABORACION DE GUIAS (min)
1	1	2	9	1
2	2	4	15	2
3	1	2	9	1
4	2	4	15	2
5	2	4	15	2
6	3	6	20	3
7	1	2	9	1
8	3	6	20	3
9	2	4	15	2
10	2	4	15	2
11	1	2	9	1
12	2	4	15	2
13	2	4	15	2
14	3	6	20	3
15	1	2	9	1
16	2	4	15	2
17	3	6	20	3
18	2	4	15	2
19	2	4	15	2
20	2	4	15	2
21	3	6	20	3
22	1	2	9	1
23	2	4	15	2
24	3	6	20	3
25	1	2	9	1
26	2	4	15	2
27	2	4	15	2
28	2	4	15	2
29	2	4	15	2
30	3	6	20	3
TOTAL		4.00	14.77	2.00

TABLA N°59 COMPARACIÓN DE TIEMPOS GUÍAS MANUALES Y ELECTRÓNICAS

 <b>VMWARESIS</b> Sistema Integral de Seguridad S.A.C	Tiempo promedio (min)	Cantidad de equipos
Guías manuales	20.53	14.77
Guías electronicas	2.00	14.77

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°25 COMPARACIÓN DE TIEMPOS ENTRE GUÍAS MANUALES Y ELECTRÓNICA MAYO-JULIO



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°25 podemos observar que se realizaron en el mes de Julio la misma cantidad de equipos entre el mes de Mayo-Julio de 14.77 en promedio. Lo que se diferencia entre los meses es el tiempo utilizado para la realización de las guías. Podemos observar que en el mes de Mayo se utilizó 20.53 min en promedio por cada 14.77 equipos despachados, a diferencia del mes de Julio se puede observar que se utilizó 2 min en promedio para cada 14.77 equipos despachados, lo que convierte a la impresora electrónica en un equipo importante para la empresa.

#### 4. Comunicar a los técnicos que soliciten sus requerimientos de materiales de forma anticipada.

La anticipación de los materiales, equipos y herramientas por parte de los técnicos permite al personal de almacén que alisten lo solicitado con tiempo o días antes.



También permite que el personal de almacén se encuentre informado que todo lo que solicita el técnico se encuentra en almacén o no, y buscar una solución donde no perjudique el tiempo de salida de los técnicos.

FOTOGRAFÍA N°12 EQUIPOS ALISTADOS PARA INSTALACIÓN SIGUIENTE



FOTOGRAFÍA N°13 HERRAMIENTAS ALISTADAS PARA INSTALACIÓN SIGUIENTE



### 2.7.3.4 Elevar la restricción


En esta fase 4 se trata de elevar el eslabón más débil lo que quiere decir, que debemos de asegurar que todo el personal de almacén y técnica participe en las mejoras de la empresa. Por esa razón, se elaboró la estrategia de premiar al técnico y al operario de almacén que cumple con las horas programadas de salida de técnicos entregar un paquete de alimentos.

### 2.7.3.5 Resultados

#### 2.7.3.5.1 Verificar

Es la última fase de la teoría de restricciones donde se le dio la solución a los sobretiempos para la ejecución de los despachos y cumplir con el tiempo programado para la salida de los técnicos.

TABLA N°60 DAP MEJORADO EN EL PROCESO DE DESPACHO

<div><div><div><div>MWARESIS</div><div>Sistema Integral de Seguridad S.A.C</div></div></div><div>ANALISIS FLUJO DE PROCESO</div></div>												
Proceso	Realización de despacho				Página	1 de 1	Registro			Pre-Test		Post-Test
Elaborado por	Isai Salinas Vilchez	Fecha	1/05/2018	Resumen	Operación	Transporte	Almacenamiento	Demora	Inspeccion	Total		
Proceso	Actual	Propuesto	Area	Almacen	Cantidad	23	1	1	1	5	31	
Operario	Wendy Ccorahua	Cantidad	1	Tiempo (min)	38.91	0.30	0.20	3.00	18.30	60.71		
Inicia	Llamada al cliente	Termina	Salida técnico	Distancia (mt)	0	4	0	0	0	4		
Area	Numero	Actividad			○	□	→	▽	D	Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observacion
Ventas	1	Llamada al cliente			●					1.00		
	2	Conteste el cliente							●	3.00		
	3	Conversacion con el cliente			●					1.30		
	4	Anotar direccion del cliente			●					1.00		
	5	Confirmar la direccion del cliente				●				1.30		
	6	Guardar direccion del cliente						●		0.20		
	7	Enviar correo a coordinacion			●					0.30		
	8	Llamar al almacen			●					0.30		
Almacen	9	Responder llamada			●					0.10		
	10	Recibo de informacion de previa de instalacion			●					1.00		
	11	Visualizar lo solicitado					●			3.00		
	12	Alistar los equipos solicitados			●					6.00		
	13	Probar equipos					●			8.00		
	14	Llamar al tecnico			●					1.00		
	15	Apuntar lo solicitado				●				2.00		
	16	Alistar sus materiales			●					15.00		



Coordinacion	17	Verificar disponibilidad de técnicos para instalación						4.00		
	18	Selección de los técnicos						2.00		
	19	Programar el día de instalación						1.00		
	20	Comunicar a ventas						1.00		
Ventas	21	Comunicarse con el cliente						1.00		
	22	Contesto el cliente						0.20		
	23	Cotizar el servicio y equipos						2.00		
	24	Enviar correo a finanzas						2.00		
Finanzas	25	Llega el correo						0.20		
	26	Revisión del correo						2.00		
	27	Confirmación de la cotización						0.10		
	28	Comunicar a ventas y coordinación						0.10		
Ventas	29	Confirmación del cliente						0.16		
Soporte técnico	30	Ir al almacén						0.30	4	
	31	Recojo de materiales y equipos						0.15		
TOTAL			23	5	1	1	1	60.71	4.00	

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°61 RESUMEN DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE DESPACHO

RESUMEN DE ANALISIS DE ACTIVIDADES								
FORMULA	PROCESO	CANTIDAD	DISTANCIA (M)	TIEMPO (min)	Cantidad total de actividades	Porcentaje total de actividades	Tiempo total de actividades	Porcentaje total de actividades
AGV		23	0	38.91	23	74.19%	38.91	64.09%
		0	0	0.00				
ANGV		1	4	0.30	8	25.81%	21.80	35.91%
		5	0	18.30				
		1	0	0.20				
		1	0	3.00				
TOTAL		31	4	60.71	31	100%	60.71	100%

Fuente: Elaboración propia

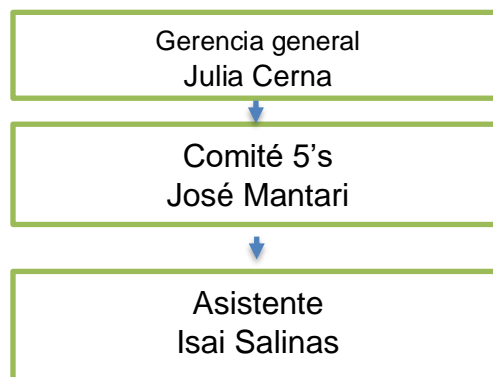
Se observa que la cantidad de operaciones se han reducido a diferencia del proceso anterior. Esto se debe a que el área de ventas después de contactar con el cliente realiza un aviso al área de almacén para realizar un pre-alistamiento de los equipos y materiales, también una

comunicación con el técnico para tener información de lo que el técnico necesitara para la instalación de los equipos.

#### **2.7.3.6 Implementación de las 5'S**

Para poder implementar esta metodología se realizó un diagnóstico de antes como se encontraba el área. Se inicia desde el compromiso de la Alta dirección donde se realizó una reunión. Cuando Gerencia General toma la iniciativa de implementar esta metodología demuestra compromiso e involucramiento a toda la organización.

Se realizó la creación del “comité 5’S” los que se encargaran de la concientización y sensibilizar el tema a los trabajadores de la empresa.



Cuando se realiza el comité 5’S se encargarán de la supervisión, ejecución e los planes para poder obtener un almacén ordenado, limpio y que brinde seguridad a los trabajadores.

##### **2.7.3.6.1 Seiri (Identificar lo necesario)**

En este primer paso en el almacén de VMWARESIS SAC se encuentra herramientas, equipos y materiales que no se encuentran en un lugar adecuado o que no se les dará el uso adecuado por lo que se separa el material innecesario para tomar una decisión.

FOTOGRAFÍA N°14 EQUIPOS QUE SE ENCUENTRAN MALOGRADOS



FOTOGRAFÍA N°15 CABLES QUE YA NO SERÁN UTILIZADOS



### 2.7.3.6.2 Seiton (Ordenar)

En el segundo paso vamos a ordenar lo necesario y buscarle un orden adecuado. Todo artículo debe de tener un nombre y un lugar donde se pueda identificar de manera más rápida para cualquier trabajador.

FOTOGRAFÍA N°16 ORDENANDO LOS MATERIALES EN EL LUGAR CORRESPONDIENTE



FOTOGRAFÍA N°17 PASADIZO LIBRE PARA EL TRASLADO






























Una vez que se identifica los elementos necesarios de los innecesarios, se procede al reordenamiento de los equipos y materiales del almacén, se realizara la clasificación con mayor rotación para la colocación de estos en el lugar indicado

TABLA N°62 FRECUENCIA DE EQUIPOS Y MATERIALES

ITEM	SERIE	PRODUCTO	STOCK	FRECUENCIA SEMANAL (veces de pedido)
1	VM-CAM-001	Camara minidomo	356	6
2	VM-CAM-002	Camara tubular	400	6
3	VM-SWI-003	Switch	120	3
4	VM-FUE-004	Fuente para camara	800	6
5	VM-CIN-005	Cintillos	1000	6
6	VM-BAL-006	Balun	800	6
7	VM-CIN-007	Cinta aislante	30	2
8	VM-TAR-008	Tarugos verdes	500	4
9	VM-TAR-009	Tarugos naranja	500	4
10	VM-TOR-010	Tornillos negros	800	4
11	VM-TOR-011	Tornillos amarillos	800	4
12	VM-CAN-012	Canaletas	200	2
13	VM-DVR-013	DVR	300	5
14	VM-NVR-014	NVR	150	1
15	VM-GAB-015	Gabinete	30	1
16	VM-TAL-016	Taladro inalambrico	5	6
17	VM-TAL-017	Taladro alambriico	5	6
18	VM-MON-018	Monitor de mano	2	3
19	VM-CON-019	Conectores RJ45	300	6
20	VM-CAP-020	Capuchas RJ45	300	6
21	VM-POW-021	Power inyector	40	1
22	VM-CAB-022	Cable UTP	8	6
23	VM-HDM-023	HDMI	20	1
24	VM-MON-024	Monitor	10	0
25	VM-CEN-025	Central telefonica	30	0
26	VM-CAB-026	Cable VGA	15	2
27	VM-TUB-027	Tubos EMT	50	0
28	VM-TEC-028	Teclado	10	0
29	VM-CAB-029	Cable de energia	5	0
30	VM-CAB-030	Cable coaccioal	6	0
31	VM-ALI-031	Alicate de corte	7	2
32	VM-ALI-032	Alicate universal	7	2
33	VM-ARC-033	Arco y sierra	7	2
34	VM-ESP-034	Esponja	20	0
35	VM-LIJ-035	Lija	30	0

**TABLA N°63 MEJORA DE LA FRECUENCIA DE EQUIPOS Y MATERIALES**

ITEM	SERIE	PRODUCTO	STOCK	FRECUENCIA SEMANAL (veces de pedido)	FRECUENCIA DECIMAL	FRECUENCIA PORCENTUAL	FRECUENCIA ACUMULADO	
1	VM-CAM-001	Camara minidomo	356		6	0.06	6%	<b>A</b>
22	VM-CAB-022	Cable UTP	8		6	0.06	6%	
20	VM-CAP-020	Capuchas RJ45	300		6	0.06	6%	
19	VM-CON-019	Conectores RJ45	300		6	0.06	6%	
17	VM-TAL-017	Taladro alambrico	5		6	0.06	6%	
16	VM-TAL-016	Taladro inalambrico	5		6	0.06	6%	
6	VM-BAL-006	Balun	800		6	0.06	6%	
5	VM-CIN-005	Cintillos	1000		6	0.06	6%	
4	VM-FUE-004	Fuente para camara	800		6	0.06	6%	
2	VM-CAM-002	Camara tubular	400		6	0.06	6%	
13	VM-DVR-013	DVR	300		5	0.05	5%	
11	VM-TOR-011	Tornillos amarillos	800		4	0.04	4%	
10	VM-TOR-010	Tornillos negros	800		4	0.04	4%	
9	VM-TAR-009	Tarugos naranja	500		4	0.04	4%	
8	VM-TAR-008	Tarugos verdes	500		4	0.04	4%	
18	VM-MON-018	Monitor de mano	2		3	0.03	3%	<b>B</b>
3	VM-SWI-003	Switch	120		3	0.03	3%	
33	VM-ARC-033	Arco y sierra	7		2	0.02	2%	
32	VM-ALI-032	Alicate universal	7		2	0.02	2%	
31	VM-ALI-031	Alicate de corte	7		2	0.02	2%	
26	VM-CAB-026	Cable VGA	15		2	0.02	2%	
12	VM-CAN-012	Canaletas	200		2	0.02	2%	
7	VM-CIN-007	Cinta aislante	30		2	0.02	2%	
23	VM-HDM-023	HDMI	20		1	0.01	1%	<b>C</b>
21	VM-POW-021	Power inyector	40		1	0.01	1%	
15	VM-GAB-015	Gabinete	30		1	0.01	1%	
14	VM-NVR-014	NVR	150		1	0.01	1%	
35	VM-LIJ-035	Lija	30		0	0.00	0%	
34	VM-ESP-034	Esponja	20		0	0.00	0%	
30	VM-CAB-030	Cable coaccioal	6		0	0.00	0%	
29	VM-CAB-029	Cable de energia	5		0	0.00	0%	
28	VM-TEC-028	Teclado	10		0	0.00	0%	
27	VM-TUB-027	Tubos EMT	50		0	0.00	0%	
25	VM-CEN-025	Central telefonica	30		0	0.00	0%	
24	VM-MON-024	Monitor	10		0	0.00	0%	

En la tabla N°63 se realiza la distribución de los equipos y materiales, donde se asigna un valor a los ítems según su nivel de rotación semanal considerando a la cantidad de pedido donde se maneja en el almacén de VMWARESIS SAC

Se realizará la identificación de los equipos y materiales según su clasificación de rotación y se procederá a la asignación de ubicación en los anaqueles

FIGURA N°26 CLASIFICACIÓN PARA UBICACIÓN EN ANAQUELES



NIVEL 5	CLASIFICACION "C"
NIVEL 4	CLASIFICACION "B"
NIVEL 3	CLASIFICACION "B"
NIVEL 2	CLASIFICACION "A"
NIVEL 1	CLASIFICACION "A"

TABLA N°64 MEJORAMIENTO DE UBICACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES DE ALMACEN

Data:10/04/2018

Archivo: 12354

Area: Almacén

pag 01/01

PROTOCOLO

Ubicación de almacén

LISTA DE SEPARACION DE MATERIALES

Ubicación	Item	CLASIF.	Cant	Und md	Peso
B301	VM-CON-019	A	356	und	
B102	VM-CAP-020		8	und	
B101	VM-CAB-022		300	rollos	
A602	VM-FUE-004		300	und	
A601	VM-TAL-017		5	und	
A502	VM-BAL-006		5	und	
A501	VM-TAL-016		800	und	
A402	VM-TOR-011		1000	und	
A401	VM-CIN-005		800	und	
A302	VM-TOR-010		400	und	
A301	VM-DVR-013		300	und	
A202	VM-TAR-009		800	und	
A201	VM-CAM-002		800	und	
A102	VM-TAR-008		500	und	
A101	VM-CAM-001		500	und	
A503	VM-MON-018	B	2	und	
A603	VM-CAB-026		120	und	
B604	VM-SWI-003		7	und	
B602	VM-ALI-032		7	und	
B603	VM-ALI-031		7	und	
B503	VM-CAN-012		15	und	
B403	VM-CIN-007		200	und	
B303	VM-ARC-033		30	und	

1

2

3

4

5

6

5

4

3

2

1

A

1

2

3

4

5

6

5

4

3

2

1

B



FOTOGRAFÍA N°18 ORDENAMIENTO DE LOS EQUIPOS POR MARCA



FOTOGRAFÍA N°19 AUDITORIA DE LA SEGUNDA S

**MWARESIS** AUDITORIA 5'S AREA DE ALMACEN  
FECHA: 7/07/2018  
FORMATO DE EVALUACION 5'S CAL

SELECCIONAR		
1	Las herramientas se encuentran en un buen estado	3
2	Los stand se encuentran en buenas condiciones	3
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	2
4	Pasillos libres de obstaculos	2
5	La mesa de trabajo se encuentran libre	3
6	Las cajas de equipos se encuentran bien ordenados	3
7	Es dificil encontrar lo que se busca de forma inmediata	3
8	El area de almacen se encuentra libre de cajas	2
TOTAL		19
ORDENAR		
1	El area se encuentra debidamente identificadas	3
2	No hay problema para la codificacion de los pallets	2
3	Los equipos se encuentra correctamente ubicados	3
4	Materiales debidamente colocados	3
TOTAL		11

**GUIA DE CALIFICACION**  
0= No hay implementacion  
1=Un 30% de cumplimiento  
2= Cumple el 65%  
3=Un 95% de cumplimiento

*Realizado por Comité 5's*



Podemos observar que actualmente el área de almacén en la etapa de seleccionar cuenta con un porcentaje de 79% lo que significa que es un buen valor, luego podemos observar que en la etapa de ordenar en almacén cuenta con 91% lo que es un buen valor.

### 2.7.3.3 Implementación y ejecución de seiso (Limpieza)

Lo primero que se hizo es identificar el área donde se limpiare, en este caso es el área de almacén, se determinó los utensilios que se usaran aquí se necesitó de comprar escobas, recogedores, ambientadores, y desinfectantes.

Se realizó un cuadro donde se estableció la organización de la limpieza de 5 a 10 minutos para que el colaborador se sienta identificado con su área de trabajo

TABLA N°65 ASIGNACIÓN DE RESPONSABLES DE LIMPIEZA DE ALMACÉN

Dia	Nombre del colaborador	Oficina de despachos	Area de equipos	Area de materiales
Lunes	Isai	x	x	x
Martes	Wendy	x	x	x
Miércoles	Isai	x	x	x
Jueves	Wendy	x	x	x
Viernes	Isai	x	x	x
Sábado	Wendy	x	x	x

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°66 LISTA DE CHEQUE ORDEN Y LIMPIEZA

Lista de chequeo- Evaluacion orden y limpieza					
Empresa	Vmwareis SAC	Area	Almacen	Fecha de revision: 9/07/2018	
Realizado	Isai Salinas Vilchez				
Evaluacion				Si	No
¿Los suelos estan limpios, secos sin desperdicios ni materiales innecesarios?				x	
¿Las vias de circulacion del personal esta libre para la seguridad del personal?				x	
¿Se encuentran limpios los espacios de almacenamiento?				x	
¿Los productos estan ubicados correctamente?				x	
¿Existe una mejor planificacion de stock?				x	
¿Existe horario de limpieza?				x	

Fuente: Elaboración propia

#### **2.7.3.3.4 Ejecución del Seiketsu**

En esta etapa estandarizamos las tres S anteriores con el objetivo de que se mantenga y se mejore los resultados ya obtenidos. Para esta ejecución se realizaron las siguientes actividades:

- Auditoria de las 5'S por parte del comité y la supervisión de la Gerencia general
- Reuniones para debatir nuevas ideas de mejora sobre el proceso de las 5's
- Ejecutar la limpieza coordinando con el compañero de cada 5 a 10 minutos
- Premiar el desempeño del trabajador mediante un abono
- Los responsables de cada área tienen la obligación de hacer que sus encargados conozcan la metodología de las 5'S
- Se debe capacitar e incentivar al personal nuevo que cumpla con la metodología
- Obligación de cada trabajador dejar su área de trabajo ordenado y limpio
- Los trabajadores están en la obligación de comunicar los posibles desórdenes que se encuentren y suciedad con el fin de adoptar medidas o ser solucionada por ellos mismos.
- Los trabajadores deben de mantener en su casillero solo lo necesario que permita tener ordenado su casillero y dar un mejor lugar a sus herramientas

## FOTOGRAFÍA N°20 AUDITORIA DE LA 4TA S (ESTANDARIZACIÓN)

MWARESES		AUDITORIA 5'S AREA DE ALMACEN	
FORMATO DE EVALUACION 5'S		FECHA: 11/07/2018	
<b>SELECCIONAR</b>			<b>CAL</b>
1	Las herramientas se encuentran en un buen estado		2
2	Los stand se encuentran en buenas condiciones		2
3	Existen objetos sin uso en los pasillos		3
4	Pasillos libres de obstaculos		3
5	La mesa de trabajo se encuentran libre		2
6	Las cajas de equipos se encuentran bien ordenados		2
7	Es dificil encontrar lo que se busca de forma inmediata		2
8	El area de almacen se encuentra libre de cajas		3
<b>TOTAL</b>			<b>14</b>
<b>ORDENAR</b>			
9	El area se encuentra debidamente identificadas		2
10	No hay problema para la codificacion de los pallets		2
11	Los equipos se encuentra correctamente ubicados		2
12	Materiales debidamente colocados		2
<b>TOTAL</b>			<b>8</b>
<b>LIMPIAR</b>			
13	¿Los suelos estan limpios, secos sin desperdicios ni materiales innecesarios?		3
14	¿Las vias de circulacion del personal esta libre para la seguridad del personal?		2
15	¿Se encuentran limpios los espacios de almacenamiento?		2
16	¿Los productos estan ubicados correctamente?		2
17	¿Existe una mejor planificacion de stock?		2
18	¿Existe horario de limpieza?		3
<b>TOTAL</b>			<b>14</b>
<b>ESTANDARIZAS</b>			
19	Todos los stand cumplen con el requerimiento del area de despacho		2
20	El personal usa la vestimenta adecuada		2
21	Todo los instructivos cumplen con el estándar		2
22	La capacitacion esta estandarizada para el personal del area		2
<b>TOTAL</b>			<b>8</b>

GUIA DE CALIFICACION	
0=	No hay implementacion
1=	Un 30% de cumplimiento
2=	Cumple el 65%
3=	Un 95% de cumplimiento

### 2.7.3.3.5 Implementación del Shitsuke

Esta última fase de la metodología será aplicada mediante los estándares y normas que se han establecido. Se debe de adjuntar la disciplina, es decir que este procedimiento sea la rutina diaria para no perder el procedimiento de las 5'S.

Este último proceso tiene el objetivo de cumplir con el propósito de seguir y respetar las políticas establecidas. Para mantener la autodisciplina es mediante el ejemplo.

- Realizar la comunicación entre compañeros de trabajo
- Coordinar las actividades entre el comité y los equipos asignados
- Establecer las actividades que se deben realizar en el horario laboral
- Definir la importancia y el rol de cada personal
- Promover la participación del personal y que se sientan motivados
- Capacitar y educar constantemente
- Reforzar las buenas costumbres, la responsabilidad y la autodisciplina

### **Auditoria 5'S (Disciplina)**

En esta auditoria se busca conocer si las 4'S anteriores se están aplicando de manera correcta por lo tanto es una calificación de tipo cualitativo

TABLA N°67 AUDITORIA DE LA QUINTA S (DISCIPLINA)

DISCIPLINA	
Existe un programa de aplicación de 5'S	SI
Se identifica la causa raiz de las problemáticas en las 5'S	SI
Se realiza la limpieza de forma continua	SI
Existe mejora luego de la implementación de las 5'S	SI
Existe normas o políticas para un mejor control de las actividades	SI

FIGURA N°27 RESULTADOS DE LA SITUACIÓN IMPLEMENTADA LAS 5'S

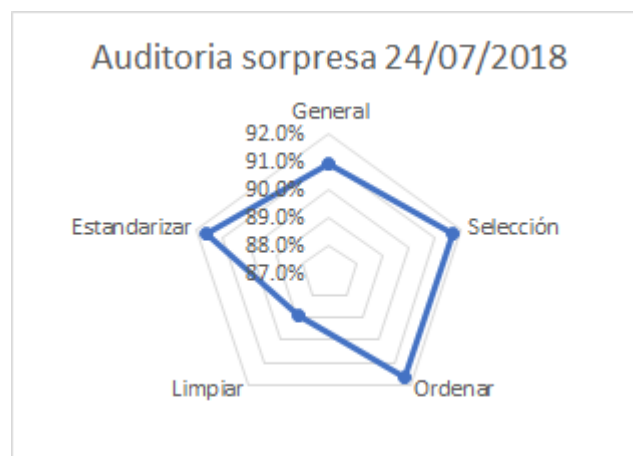
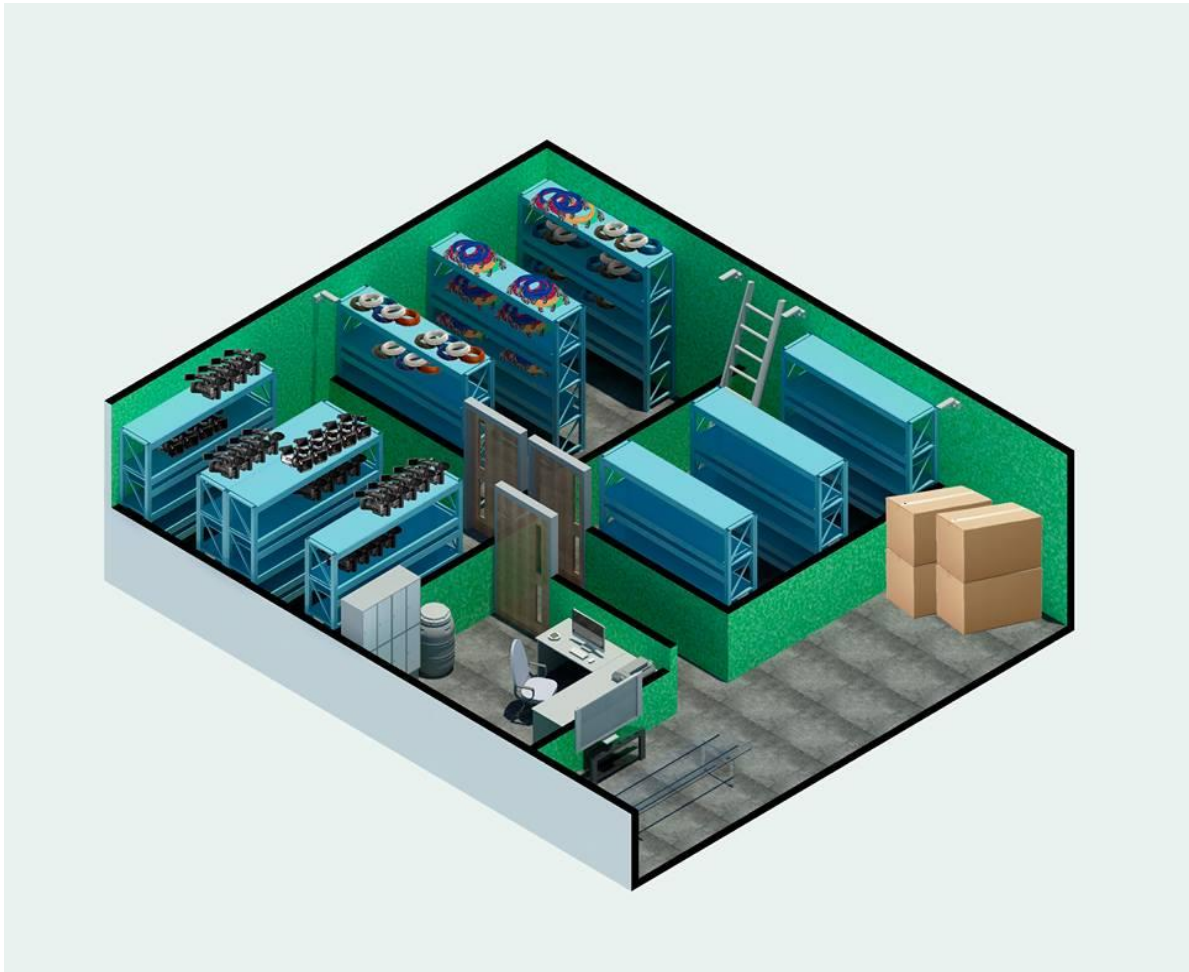


FIGURA N°28 PLANO DEL ÁREA DE ALMACÉN IMPLEMENTADO LAS 5'S



En la figura N°28 se observa que el área de almacén, la oficina se clasificaron los cables y se colocaron en el área de materiales. Se organizó un área de equipos y un área de materiales para mayor facilidad de ubicación para los trabajadores de almacén


#### **2.7.4 Resultados de la implementación**

Después de realizar las mejoras identificando los cuellos de botella y dando las soluciones que le corresponde, como mejorando los procesos, mejorando la comunicación entre el área de ventas y técnico, alistamiento previo de los materiales y equipos, además de la realización de las guías electrónicas, nos permite la reducción de los tiempos para el cumplimiento de los tiempos programados. Esta teoría se complementó con la metodología de las 5'S que nos permite un mayor orden, espacio, seguridad y desplazamiento para el traslado de materiales,

herramientas y equipos para el proceso de despacho. Se observó mayor comodidad para el personal del área de almacén, y reduciendo los tiempos para el proceso de despacho.

A continuación, podremos observar el indicador de cuellos de botella de la Teoría de restricciones:

TABLA N°68 INDICADOR DE CONTROL DE PLAZOS SEPTIEMBRE 2018 (DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN)

<div>  <b>MWARESIS</b>  <small>Sistema Integral de Seguridad S.A.C.</small> </div> <div>GUIA DE OBSERVACION DE DESPACHO</div>											
DIA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TECNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TECNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		OBSERVACIONES	<small>SPI% = Índice de control de plazos</small> <small>PR= Plazos reales</small> <small>PP= Plazos Programados</small> $SPI\% = \frac{PP}{PR} * 100\%$
								SI	NO		
1	3	08:00:00	09:30:00	90	09:35:00	5	95				0.95
		11:00:00	12:00:00	60	12:03:00	3	63				0.95
		02:00:00	03:00:00	60	03:05:00	5	65				0.92
2	2	09:00:00	10:00:00	60	10:09:00	9	69				0.87
		10:13:00	11:00:00	60	11:04:00	4	64				0.94
3	3	08:33:00	09:30:00	60	09:42:00	12	72				0.83
		12:00:00	01:00:00	60	01:06:00	6	66				0.91
		03:00:00	03:30:00	30	03:33:00	3	33				0.91
4	3	08:36:00	09:30:00	60	09:37:00	7	67				0.90
		10:00:00	11:00:00	60	11:08:00	8	68				0.88
		01:00:00	01:30:00	30	01:32:00	2	32				0.94
5	2	08:38:00	09:30:00	60	09:34:00	4	64				0.94
		11:00:00	11:50:00	50	10:59:00	9	59				0.85
6	3	08:00:00	09:00:00	60	09:02:00	2	62				0.97
		10:20:00	11:00:00	40	11:05:00	5	45				0.89
		02:00:00	02:45:00	45	02:50:00	5	50				0.90


7	2	08:32:00	09:30:00	60	09:39:00	9	69			0.87
		03:00:00	03:50:00	50	03:55:00	5	55			0.91
8	3	08:37:00	09:30:00	60	09:33:00	3	63			0.95
		10:00:00	11:00:00	60	11:02:00	2	62			0.97
		02:00:00	03:00:00	60	03:04:00	4	64			0.94
9	3	08:39:00	09:30:00	60	09:36:00	6	66			0.91
		12:00:00	01:00:00	60	01:06:00	6	66			0.91
		01:20:00	02:00:00	40	02:01:00	1	41			0.98
10	3	08:32:00	09:30:00	60	09:35:00	5	65			0.92
		11:00:00	11:50:00	50	11:54:00	4	54			0.93
		01:00:00	02:00:00	60	02:03:00	3	63			0.95
11	2	08:34:00	09:30:00	60	09:38:00	8	68			0.88
		15:00:00	16:00:00	60	16:10:00	10	70			0.86
12	3	08:38:00	09:30:00	60	09:35:00	5	65			0.92
		10:00:00	11:00:00	60	11:03:00	3	63			0.95
		14:30:00	15:30:00	60	15:34:00	4	64			0.94
13	2	08:32:00	09:30:00	60	09:37:00	7	67			0.90
		11:00:00	11:50:00	50	11:56:00	6	56			0.89
14	3	08:34:00	09:30:00	60	09:41:00	11	71			0.85
		11:00:00	11:50:00	50	12:00:00	10	60			0.83
		14:30:00	15:30:00	60	15:36:00	6	66			0.91
15	3	08:29:00	09:30:00	60	09:36:00	6	66			0.91
		10:30:00	11:30:00	60	11:34:00	4	64			0.94
		02:00:00	03:00:00	60	03:03:00	3	63			0.95
16	3	08:36:00	09:30:00	60	09:38:00	8	68			0.88
		10:10:00	11:00:00	60	11:03:00	3	63			0.95
		01:00:00	02:00:00	60	02:04:00	4	64			0.94
17	2	08:37:00	09:30:00	60	09:38:00	8	68			0.88
		04:00:00	04:50:00	50	05:00:00	10	60			0.83
18	3	08:36:00	09:30:00	60	09:35:00	5	65			0.92
		10:00:00	10:50:00	50	10:53:00	3	53			0.94
		02:00:00	03:00:00	60	03:06:00	6	66			0.91
19	3	08:33:00	09:30:00	60	09:36:00	6	66			0.91
		10:00:00	10:50:00	50	10:58:00	8	58			0.86
		02:00:00	03:00:00	60	03:05:00	5	65			0.92
20	3	08:34:00	09:30:00	60	09:33:00	3	63			0.95
		10:30:00	11:30:00	60	11:35:00	5	65			0.92
		02:00:00	03:00:00	60	03:03:00	3	63			0.95
21	2	08:39:00	09:30:00	60	09:38:00	8	68			0.88
		03:00:00	04:00:00	60	04:02:00	2	62			0.97
22	3	08:35:00	09:30:00	60	09:39:00	9	69			0.87
		10:30:00	11:30:00	60	11:35:00	5	65			0.92
		02:00:00	03:00:00	60	03:03:00	3	63			0.95



23	3	08:37:00	09:30:00	60	09:38:00	8	68			0.88
		10:01:00	10:30:00	30	10:34:00	4	34			0.88
		02:00:00	03:00:00	60	03:02:00	2	62			0.97
24	3	08:36:00	09:30:00	60	09:33:00	3	63			0.95
		09:58:00	10:30:00	30	10:40:00	10	40			0.75
		14:00:00	15:00:00	60	15:03:00	3	63			0.95
25	3	08:37:00	09:30:00	60	09:35:00	5	65			0.92
		11:00:00	12:00:00	60	12:03:00	3	63			0.95
		01:00:00	02:00:00	60	02:06:00	6	66			0.91
26	2	08:34:00	09:30:00	60	09:36:00	6	66			0.91
		10:00:00	11:00:00	60	11:09:00	9	69			0.87
27	3	08:36:00	09:30:00	60	09:35:00	5	65			0.92
		10:03:00	11:00:00	60	11:10:00	10	70			0.86
		14:00:00	15:00:00	60	15:03:00	3	63			0.95
28	2	08:34:00	09:30:00	60	09:36:00	6	66			0.91
		10:00:00	11:00:00	60	11:04:00	4	64			0.94
29	3	08:31:00	09:30:00	60	09:34:00	4	64			0.94
		10:03:00	11:00:00	60	11:08:00	8	68			0.88
		03:00:00	04:00:00	60	04:03:00	3	63			0.95
30	3	08:36:00	09:30:00	60	09:33:00	3	63			0.95
		12:00:00	01:00:00	60	01:06:00	6	66			0.91
		04:00:00	05:00:00	60	05:02:00	2	62			0.97
PROMEDIO				57		5	63			0.91

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°69 INDICADOR DE CONTROL DE PLAZOS OCTUBRE 2018 (DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN)

<div>  <b>MWARESIS</b>  <small>Sistema Integral de Seguridad S.A.C.</small> </div> <div>GUÍA DE OBSERVACIÓN DE DESPACHO</div>											
DÍA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TÉCNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TÉCNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		OBSERVACIONES	SPI% = Índice de control de plazos PR= Plazos reales PP= Plazos Programados $SPI\% = \frac{PP}{PR} * 100\%$
								SI	NO		
1	3	08:00:00	09:30:00	90	09:33:00	3	93			No se anticiparon los requerimientos	97%
		11:00:00	12:00:00	60	12:04:00	4	64				94%
		14:00:00	15:00:00	60	15:02:00	2	62				97%
2	3	09:00:00	10:00:00	60	10:06:00	6	66			No hay las herramientas en almacén no se continuó la salud de los equipos	91%
		10:13:00	11:00:00	60	11:00:00	0	60				100%
		15:00:00	16:00:00	60	16:02:00	2	62				97%
3	3	08:33:00	09:30:00	60	09:32:00	2	62			No enviaron correo para saber el modelo de los	97%
		11:00:00	12:00:00	60	12:05:00	5	65				92%
		15:00:00	15:50:00	50	16:00:00	10	60				83%



4	3	08:36:00	09:30:00	60	09:33:00	3	63		Guías mal elaboradas	95%
		10:20:00	11:00:00	60	11:00:00	1	61		Los técnicos piden por partes sus herramientas	98%
		15:00:00	16:00:00	60	16:01:00	1	61			98%
5	3	08:38:00	09:30:00	60	09:30:00	0	60		Cambio de instalacion	100%
		10:00:00	10:30:00	30	10:31:00	1	31		Herramientas faltantes	97%
		16:00:00	17:00:00	60	17:01:00	1	61			98%
6	2	08:30:00	09:30:00	60	09:32:00	2	62		Devolucion de herramientas en el mismo	97%
		09:24:00	10:00:00	40	10:05:00	5	45		Herramientas faltantes	89%
7	3	08:32:00	09:30:00	60	09:34:00	4	64		Entregado de requerimiento de	94%
		10:00:00	11:00:00	60	11:01:00	1	61		Herramientas faltantes	98%
		16:00:00	17:00:00	60	17:01:00	1	61			98%
8	3	08:37:00	09:30:00	60	09:31:00	1	61		Herramientas que no dejan en el lugar de	98%
		09:53:00	10:20:00	30	10:23:00	3	33		Herramientas faltantes	91%
		16:00:00	17:00:00	60	17:01:00	1	61			98%
9	2	08:39:00	09:30:00	60	09:36:00	6	66		no compramos equipos requeridos	91%
		10:00:00	11:00:00	60	11:04:00	4	64		requerimiento entregado muy tarde	94%
10	2	08:32:00	09:30:00	60	09:33:00	3	63		Falta de comunicacion con ventas	95%
		10:03:00	11:00:00	60	11:09:00	9	69		Herramientas faltantes	87%
11	3	08:34:00	09:30:00	60	09:32:00	2	62		Devolucion de herramientas en el mismo	97%
		15:00:00	16:00:00	60	16:00:00	0	60		Devolucion de herramientas en el mismo	100%
		17:00:00	18:00:00	60	18:02:00	2	62			97%
12	3	08:38:00	09:30:00	60	09:35:00	5	65		Devolucion de herramientas en el mismo	92%
		10:07:00	11:00:00	60	11:04:00	4	64		Falta de comunicacion de algunas herramientas	94%
		14:00:00	15:00:00	60	15:02:00	2	62			97%
13	3	08:32:00	09:30:00	60	09:37:00	7	67		Herramientas faltantes	90%
		10:00:00	11:00:00	60	11:10:00	10	70		no compramos equipos requeridos	86%
		15:00:00	16:00:00	60	16:02:00	2	62			97%
14	3	08:34:00	09:30:00	60	09:31:00	1	61		requerimiento entregado muy tarde	98%
		14:30:00	15:30:00	60	15:32:00	2	62		Falta de herramientas por partes	97%
		16:30:00	17:30:00	60	17:32:00	2	62			97%
15	3	08:29:00	09:30:00	60	09:34:00	4	64		Herramientas faltantes	94%
		11:00:00	12:00:00	60	12:03:00	3	63			95%
		14:00:00	15:00:00	60	15:01:00	1	61			98%
16	3	08:36:00	09:30:00	60	09:38:00	8	68		Devolucion de herramientas en el mismo	88%
		10:10:00	11:00:00	60	11:00:00	0	60		requerimiento de herramienta por partes	100%
		14:00:00	15:00:00	60	15:02:00	2	62			97%

17	3	08:37:00	09:30:00	60	09:34:00	4	64		Errores en la redacción de guías	94%
		16:00:00	16:50:00	50	16:53:00	3	53		requerimiento de herramienta por partes	94%
		17:00:00	18:00:00	60	18:02:00	2	62			97%
18	3	08:36:00	09:30:00	60	09:31:00	1	61		Para el conocimiento de algunas herramientas	98%
		09:53:00	10:30:00	40	10:32:00	2	42		requerimiento no entregado	95%
		14:00:00	15:00:00	60	15:02:00	2	62			97%
19	3	08:33:00	09:30:00	60	09:36:00	6	66		requerimiento no entregado	91%
		09:53:00	10:50:00	60	10:55:00	5	65		Herramientas faltantes	92%
		14:30:00	15:30:00	60	15:33:00	3	63			95%
20	3	08:34:00	09:30:00	60	09:31:00	1	61		Para el conocimiento de algunas herramientas	98%
		10:03:00	10:30:00	30	10:05:00	5	35		devolución en redacción de guías	86%
		15:00:00	16:00:00	60	16:05:00	5	65			92%
21	2	08:39:00	09:30:00	60	09:38:00	8	68		Devolucion de herramientas en el mismo	88%
		15:00:00	16:00:00	60	16:02:00	2	62		devolución en redacción de guías	97%
22	3	08:35:00	09:30:00	60	09:39:00	9	69		Para el conocimiento de algunas herramientas	87%
		10:03:00	10:30:00	30	10:32:00	2	32		devolución en redacción de guías	94%
		15:00:00	16:00:00	60	16:05:00	5	65			92%
23	3	08:37:00	09:30:00	60	09:38:00	8	68		Devolucion en redacción de guías	88%
		10:01:00	10:30:00	30	10:31:00	1	31		Herramientas faltantes	97%
		14:00:00	15:00:00	60	15:02:00	2	62		Devolucion de herramientas en el mismo	97%
24	3	08:36:00	09:30:00	60	09:32:00	2	62		requerimiento entregado muy tarde	97%
		09:58:00	11:00:00	60	11:03:00	3	63		Herramientas faltantes	95%
		14:00:00	15:00:00	60	15:03:00	3	63		Devolucion de herramientas en el mismo	95%
25	3	08:37:00	09:30:00	60	09:32:00	2	62		Errores en la redacción de guías	97%
		09:58:00	11:00:00	60	11:03:00	3	63		Herramientas faltantes	95%
		14:00:00	15:00:00	60	15:03:00	3	63		Devolucion de herramientas en el mismo	95%
26	3	08:34:00	09:30:00	60	09:02:00	2	62		requerimiento entregado muy tarde	97%
		10:00:00	11:00:00	60	11:03:00	3	63		Herramientas faltantes	95%
		16:00:00	17:00:00	60	17:04:00	4	64			94%
27	3	08:36:00	09:30:00	60	09:30:00	0	60		Errores en la redacción de guías	100%
		10:03:00	11:30:00	60	11:32:00	2	62		Herramientas faltantes	97%
		16:00:00	17:00:00	60	17:04:00	4	64			94%
28	3	08:34:00	09:30:00	60	09:36:00	6	66		Para el anticipacion de requerimiento	91%
		10:00:00	11:00:00	60	11:03:00	3	63		herramientas defectuosas	95%
		16:00:00	17:00:00	60	17:04:00	4	64			94%
29	3	08:31:00	09:30:00	60	09:33:00	3	63		Para de equipos en almacen	95%
		14:00:00	15:00:00	60	15:02:00	2	62		Herramientas faltantes	97%
		17:00:00	18:00:00	60	18:03:00	3	63			95%
30	2	08:36:00	09:30:00	60	09:31:00	1	61		Para de anticipacion de requerimiento	98%
		14:00:00	15:00:00	60	15:02:00	2	62		Herramientas faltantes	97%
		17:00:00	18:00:00	60	18:03:00	3	63			95%
PROMEDIO				58		3	61			95%

Fuente: Elaboración propia

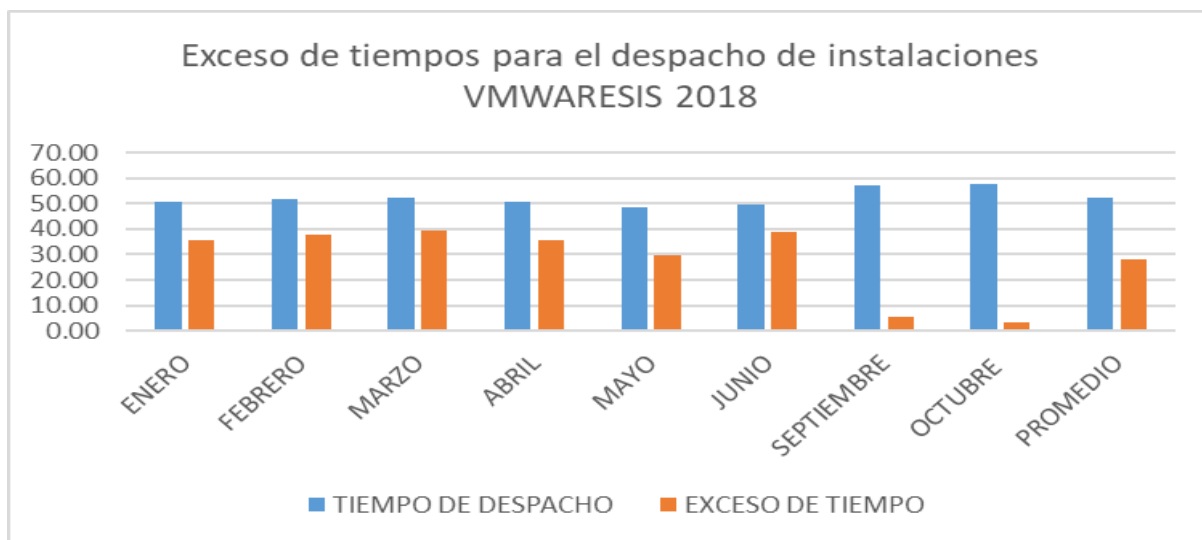
En la tabla N°68-69 se puede observar que el índice control de plazos se encuentra en un 91% y 95%, es decir que hay un cumplimiento mayor de los tiempos que programa la empresa, pero aún existen tiempos de demoras mínimos.

TABLA N°70 RESUMEN DE ÍNDICE DE CONTROL DE PLAZOS (DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN)

 <b>VMWARESIS</b> Sistema Integral de Seguridad S.A.C.	TIEMPO DE DESPACHO	EXCESO DE TIEMPO
ENERO	50.73	35.60
FEBRERO	51.64	37.69
MARZO	52.35	39.35
ABRIL	50.73	35.60
MAYO	48.47	29.68
JUNIO	49.63	38.72
SEPTIEMBRE	57.22	5.40
OCTUBRE	57.91	3.16
PROMEDIO	52.33	28.15

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°29 RESUMEN DE ÍNDICE DE CONTROL DE PLAZOS (DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN)



Fuente: Elaboración propia

En figura N°29 se puede observar que en el mes de Septiembre el cumplimiento de los tiempos se optimizaron, los tiempos perdidos en la demora de despacho promedio en el mes de

Septiembre y Octubre 5.40 y 3.16 minutos, a diferencia del mes de Marzo que fue 39.35, se puede observar que hubo una reducción de tiempos de 33.95 minutos.

Después de observar que se está realizando la reducción de tiempos innecesarios, también genera los costos para la empresa. Lo cual podremos a observar en la siguiente recolección de datos

TABLA N°71 ÍNDICE DE CONTROL DE COSTOS SEPTIEMBRE 2018(DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN)

MWARESIS Sistema Integral de Seguridad S.A.C															GUÍA DE OBSERVACION DE DESPACHO														
DÍA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TÉCNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	COSTO POR TIEMPO PROGRAMADO DE DESPACHO (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TÉCNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	COSTO DE TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	COSTO REAL UTILIZADO AL DESPACHAR	¿EXISTE UN COSTO FUERA DE LO PROGRAMADO?		OBSERVACIONES	CPI%: Índice de control de costos CR: Costos reales CP: Costos programados $CPI\% = \frac{CP}{CR} * 100\%$															
											SI	NO																	
1	3	08:00:00	09:30:00	90	S/4.00	09:33:00	3	S/0.13	93	S/4.13			No se anticiparon los requerimientos	0.97															
		11:00:00	12:00:00	60	S/2.67	12:04:00	4	S/0.18	64	S/2.84				0.94															
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76				0.97															
2	3	09:00:00	10:00:00	60	S/2.67	10:06:00	6	S/0.27	66	S/2.93			No hay las herramientas en salida de los equipos	0.91															
		10:13:00	11:00:00	60	S/2.67	11:00:00	0	S/0.00	60	S/2.67				1.00															
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76				0.97															
3	3	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	09:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76			No enviaron correo para saber el modelo	0.97															
		11:00:00	12:00:00	60	S/2.67	12:05:00	5	S/0.22	65	S/2.89				0.92															
		15:00:00	15:50:00	50	S/2.22	16:00:00	10	S/0.44	60	S/2.67				0.83															
4	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:33:00	3	S/0.13	63	S/2.80			Guías mal elaboradas	0.95															
		10:20:00	11:00:00	60	S/2.67	11:00:00	1	S/0.04	61	S/2.71			por partes sus	0.98															
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:01:00	1	S/0.04	61	S/2.71				0.98															
5	3	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	09:30:00	0	S/0.00	60	S/2.67			Cambio de instalación	1.00															
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	10:31:00	1	S/0.04	31	S/1.38			Herramientas faltantes	0.97															
		16:00:00	17:00:00	60	S/2.67	17:01:00	1	S/0.04	61	S/2.71				0.98															
6	2	08:30:00	09:30:00	60	S/2.67	09:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76			Herramientas faltantes	0.97															
		09:24:00	10:00:00	40	S/1.78	10:05:00	5	S/0.22	45	S/2.00			de algunas	0.89															
7	3	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:34:00	4	S/0.18	64	S/2.84			requerimiento de	0.94															
		10:00:00	11:00:00	60	S/2.67	11:01:00	1	S/0.04	61	S/2.71				0.98															
		16:00:00	17:00:00	60	S/2.67	17:01:00	1	S/0.04	61	S/2.71				0.98															
8	3	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:31:00	1	S/0.04	61	S/2.71			Herramientas que no dejan en el lugar de	0.98															
		09:53:00	10:20:00	30	S/1.33	10:23:00	3	S/0.13	33	S/1.47			Herramientas faltantes	0.91															
		16:00:00	17:00:00	60	S/2.67	17:01:00	1	S/0.04	61	S/2.71				0.98															
9	2	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:36:00	6	S/0.27	66	S/2.93			equipos requeridos	0.91															
		10:00:00	11:00:00	60	S/2.67	11:04:00	4	S/0.18	64	S/2.84			entregado muy tarde	0.94															

10	2	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:33:00	3	S/0.13	63	S/2.80		con ventas	0.95
		10:03:00	11:00:00	60	S/2.67	11:09:00	9	S/0.40	69	S/3.07		Herramientas faltantes	0.87
11	3	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76			0.97
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:00:00	0	S/0.00	60	S/2.67		Devolucion de herramientas en el	1.00
		17:00:00	18:00:00	60	S/2.67	18:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76			0.97
12	3	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	09:35:00	5	S/0.22	65	S/2.89		Devolucion de herramientas en el	0.92
		10:07:00	11:00:00	60	S/2.67	11:04:00	4	S/0.18	64	S/2.84		de algunas	0.94
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76			0.97
13	3	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:37:00	7	S/0.31	67	S/2.98		Herramientas faltantes	0.90
		10:00:00	11:00:00	60	S/2.67	11:10:00	10	S/0.44	70	S/3.11		equipos requeridos	0.86
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76			0.97
14	3	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:31:00	1	S/0.04	61	S/2.71		entregado muy tarde	0.98
		14:30:00	15:30:00	60	S/2.67	15:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76		Herramientas faltantes	0.97
		16:30:00	17:30:00	60	S/2.67	17:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76			0.97
15	3	08:29:00	09:30:00	60	S/2.67	09:34:00	4	S/0.18	64	S/2.84		Herramientas faltantes	0.94
		11:00:00	12:00:00	60	S/2.67	12:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80			0.95
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:01:00	1	S/0.04	61	S/2.71			0.98
16	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:38:00	8	S/0.36	68	S/3.02		Devolucion de herramientas en el	0.88
		10:10:00	11:00:00	60	S/2.67	11:00:00	0	S/0.00	60	S/2.67		herramienta por	1.00
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76			0.97
17	3	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:34:00	4	S/0.18	64	S/2.84		Herramientas faltantes	0.94
		16:00:00	16:50:00	50	S/2.22	16:53:00	3	S/0.13	53	S/2.36		herramienta por	0.94
		17:00:00	18:00:00	60	S/2.67	18:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76			0.97
18	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:31:00	1	S/0.04	61	S/2.71		de algunas	0.98
		09:53:00	10:30:00	40	S/1.78	10:32:00	2	S/0.09	42	S/1.87		entregado	0.95
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76			0.97
19	3	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	09:36:00	6	S/0.27	66	S/2.93		entregado	0.91
		09:53:00	10:50:00	60	S/2.67	10:55:00	5	S/0.22	65	S/2.89		Herramientas faltantes	0.92
		14:30:00	15:30:00	60	S/2.67	15:33:00	3	S/0.13	63	S/2.80			0.95
20	3	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:31:00	1	S/0.04	61	S/2.71		de algunas	0.98
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	10:05:00	5	S/0.22	35	S/1.56		de guías	0.86
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:05:00	5	S/0.22	65	S/2.89			0.92
21	2	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:38:00	8	S/0.36	68	S/3.02		Devolucion de herramientas en el	0.88
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76		Herramientas faltantes	0.97
22	3	08:35:00	09:30:00	60	S/2.67	09:39:00	9	S/0.40	69	S/3.07		de algunas	0.87
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	10:32:00	2	S/0.09	32	S/1.42			0.94
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:05:00	5	S/0.22	65	S/2.89			0.92
23	3	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:38:00	8	S/0.36	68	S/3.02		de guías	0.88
		10:01:00	10:30:00	30	S/1.33	10:31:00	1	S/0.04	31	S/1.38		Herramientas faltantes	0.97
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76			0.97

24	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76			entregado muy tarde	0.97
		09:58:00	11:00:00	60	S/2.67	11:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80			Herramientas faltantes	0.95
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80			Devolucion de herramientas en el	0.95
25	3	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76			redaccion de guias	0.97
		09:58:00	11:00:00	60	S/2.67	11:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80				0.95
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80				0.95
26	3	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76			entregado muy tarde	0.97
		10:00:00	11:00:00	60	S/2.67	11:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80			Herramientas faltantes	0.95
		16:00:00	17:00:00	60	S/2.67	17:04:00	4	S/0.18	64	S/2.84				0.94
27	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:30:00	0	S/0.00	60	S/2.67			redaccion de guias	1.00
		10:03:00	11:30:00	60	S/2.67	11:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76			Herramientas faltantes	0.97
		16:00:00	17:00:00	60	S/2.67	17:04:00	4	S/0.18	64	S/2.84				0.94
28	3	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:36:00	6	S/0.27	66	S/2.93			de requerimiento	0.91
		10:00:00	11:00:00	60	S/2.67	11:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80			defectuosas	0.95
		16:00:00	17:00:00	60	S/2.67	17:04:00	4	S/0.18	64	S/2.84				0.94
29	3	08:31:00	09:30:00	60	S/2.67	09:33:00	3	S/0.13	63	S/2.80			almacen	0.95
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76				0.97
		17:00:00	18:00:00	60	S/2.67	18:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80				0.95
30	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:31:00	1	S/0.04	61	S/2.71			Herramientas faltantes	0.98
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76			Herramientas faltantes	0.97
		17:00:00	18:00:00	60	S/2.67	18:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80				0.95
PROMEDIO				58	S/2.57		3	S/0.14						95%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°72 ÍNDICE DE CONTROL DE COSTOS OCTUBRE 2018 (DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN)

MWARESIS <small>Sistema Integral de Seguridad S.A.C</small>															GUIA DE OBSERVACION DE DESPACHO									
DIA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TECNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	COSTO POR TIEMPO PROGRAMADO DE DESPACHO (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TECNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	COSTO DE TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	COSTO REAL UTILIZADO AL DESPACHAR	¿EXISTE UN COSTO FUERA DE LO PROGRAMADO?		OBSERVACIONES	CPI% = $\frac{CP}{CR} \times 100\%$ <small>CP%: Índice de control de costos CR: Costos reales CP: Costos programados</small>										
											SI	NO												
1	3	08:00:00	09:30:00	90	S/4.00	09:33:00	3	S/0.13	93	S/4.13			No se anticiparon los requerimientos	0.97										
		11:00:00	12:00:00	60	S/2.67	12:04:00	4	S/0.18	64	S/2.84				0.94										
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76				0.97										
2	3	09:00:00	10:00:00	60	S/2.67	10:06:00	6	S/0.27	66	S/2.93			No hay las herramientas en salida de los equipos	0.91										
		10:13:00	11:00:00	60	S/2.67	11:00:00	0	S/0.00	60	S/2.67				1.00										
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76				0.97										

3	3	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	09:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76			No enviaron correo para saber el modelo	0.97
		11:00:00	12:00:00	60	S/2.67	12:05:00	5	S/0.22	65	S/2.89				0.92
		15:00:00	15:50:00	50	S/2.22	16:00:00	10	S/0.44	60	S/2.67				0.83
4	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:33:00	3	S/0.13	63	S/2.80			Guías mal elaboradas	0.95
		10:20:00	11:00:00	60	S/2.67	11:00:00	1	S/0.04	61	S/2.71			por partes sus	0.98
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:01:00	1	S/0.04	61	S/2.71				0.98
5	3	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	09:30:00	0	S/0.00	60	S/2.67			Cambio de instalacion	1.00
		10:00:00	10:30:00	30	S/1.33	10:31:00	1	S/0.04	31	S/1.38			Herramientas faltantes	0.97
		16:00:00	17:00:00	60	S/2.67	17:01:00	1	S/0.04	61	S/2.71				0.98
6	2	08:30:00	09:30:00	60	S/2.67	09:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76			Herramientas faltantes	0.97
		09:24:00	10:00:00	40	S/1.78	10:05:00	5	S/0.22	45	S/2.00			de algunas	0.89
7	3	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:34:00	4	S/0.18	64	S/2.84			requerimiento de	0.94
		10:00:00	11:00:00	60	S/2.67	11:01:00	1	S/0.04	61	S/2.71				0.98
		16:00:00	17:00:00	60	S/2.67	17:01:00	1	S/0.04	61	S/2.71				0.98
8	3	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:31:00	1	S/0.04	61	S/2.71			dejan en el lugar de	0.98
		09:53:00	10:20:00	30	S/1.33	10:23:00	3	S/0.13	33	S/1.47			Herramientas faltantes	0.91
		16:00:00	17:00:00	60	S/2.67	17:01:00	1	S/0.04	61	S/2.71				0.98
9	2	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:36:00	6	S/0.27	66	S/2.93			equipos requeridos	0.91
		10:00:00	11:00:00	60	S/2.67	11:04:00	4	S/0.18	64	S/2.84			entregado muy tarde	0.94
10	2	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:33:00	3	S/0.13	63	S/2.80			con ventas	0.95
		10:03:00	11:00:00	60	S/2.67	11:09:00	9	S/0.40	69	S/3.07			Herramientas faltantes	0.87
11	3	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76				0.97
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:00:00	0	S/0.00	60	S/2.67			Devolucion de herramientas en el	1.00
		17:00:00	18:00:00	60	S/2.67	18:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76				0.97
12	3	08:38:00	09:30:00	60	S/2.67	09:35:00	5	S/0.22	65	S/2.89			Devolucion de herramientas en el	0.92
		10:07:00	11:00:00	60	S/2.67	11:04:00	4	S/0.18	64	S/2.84			de algunas	0.94
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76				0.97
13	3	08:32:00	09:30:00	60	S/2.67	09:37:00	7	S/0.31	67	S/2.98			Herramientas faltantes	0.90
		10:00:00	11:00:00	60	S/2.67	11:10:00	10	S/0.44	70	S/3.11			equipos requeridos	0.86
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76				0.97
14	3	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:31:00	1	S/0.04	61	S/2.71			entregado muy tarde	0.98
		14:30:00	15:30:00	60	S/2.67	15:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76			Herramientas faltantes	0.97
		16:30:00	17:30:00	60	S/2.67	17:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76				0.97
15	3	08:29:00	09:30:00	60	S/2.67	09:34:00	4	S/0.18	64	S/2.84			Herramientas faltantes	0.94
		11:00:00	12:00:00	60	S/2.67	12:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80				0.95
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:01:00	1	S/0.04	61	S/2.71				0.98
16	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:38:00	8	S/0.36	68	S/3.02			Devolucion de herramientas en el	0.88
		10:10:00	11:00:00	60	S/2.67	11:00:00	0	S/0.00	60	S/2.67			herramienta por	1.00
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76				0.97

17	3	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:34:00	4	S/0.18	64	S/2.84		Herramientas faltantes	0.94
		16:00:00	16:50:00	50	S/2.22	16:53:00	3	S/0.13	53	S/2.36		herramienta por	0.94
		17:00:00	18:00:00	60	S/2.67	18:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76			0.97
18	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:31:00	1	S/0.04	61	S/2.71		de algunas	0.98
		09:53:00	10:30:00	40	S/1.78	10:32:00	2	S/0.09	42	S/1.87		entregado	0.95
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76			0.97
19	3	08:33:00	09:30:00	60	S/2.67	09:36:00	6	S/0.27	66	S/2.93		entregado	0.91
		09:53:00	10:50:00	60	S/2.67	10:55:00	5	S/0.22	65	S/2.89		Herramientas faltantes	0.92
		14:30:00	15:30:00	60	S/2.67	15:33:00	3	S/0.13	63	S/2.80			0.95
20	3	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:31:00	1	S/0.04	61	S/2.71		de algunas	0.98
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	10:05:00	5	S/0.22	35	S/1.56		de guías	0.86
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:05:00	5	S/0.22	65	S/2.89			0.92
21	2	08:39:00	09:30:00	60	S/2.67	09:38:00	8	S/0.36	68	S/3.02		Devolucion de herramientas en el	0.88
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76		Herramientas faltantes	0.97
22	3	08:35:00	09:30:00	60	S/2.67	09:39:00	9	S/0.40	69	S/3.07		de algunas	0.87
		10:03:00	10:30:00	30	S/1.33	10:32:00	2	S/0.09	32	S/1.42			0.94
		15:00:00	16:00:00	60	S/2.67	16:05:00	5	S/0.22	65	S/2.89			0.92
23	3	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:38:00	8	S/0.36	68	S/3.02		de guías	0.88
		10:01:00	10:30:00	30	S/1.33	10:31:00	1	S/0.04	31	S/1.38		Herramientas faltantes	0.97
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76			0.97
24	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76		entregado muy tarde	0.97
		09:58:00	11:00:00	60	S/2.67	11:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80		Herramientas faltantes	0.95
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80		Devolucion de herramientas en el	0.95
25	3	08:37:00	09:30:00	60	S/2.67	09:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76		redaccion de guías	0.97
		09:58:00	11:00:00	60	S/2.67	11:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80			0.95
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80			0.95
26	3	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76		entregado muy tarde	0.97
		10:00:00	11:00:00	60	S/2.67	11:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80		Herramientas faltantes	0.95
		16:00:00	17:00:00	60	S/2.67	17:04:00	4	S/0.18	64	S/2.84			0.94
27	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:30:00	0	S/0.00	60	S/2.67		redaccion de guías	1.00
		10:03:00	11:30:00	60	S/2.67	11:32:00	2	S/0.09	62	S/2.76		Herramientas faltantes	0.97
		16:00:00	17:00:00	60	S/2.67	17:04:00	4	S/0.18	64	S/2.84			0.94
28	3	08:34:00	09:30:00	60	S/2.67	09:36:00	6	S/0.27	66	S/2.93		de requerimiento	0.91
		10:00:00	11:00:00	60	S/2.67	11:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80		defectuosas	0.95
		16:00:00	17:00:00	60	S/2.67	17:04:00	4	S/0.18	64	S/2.84			0.94
29	3	08:31:00	09:30:00	60	S/2.67	09:33:00	3	S/0.13	63	S/2.80		almacen	0.95
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76			0.97
		17:00:00	18:00:00	60	S/2.67	18:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80			0.95
30	3	08:36:00	09:30:00	60	S/2.67	09:31:00	1	S/0.04	61	S/2.71		Herramientas faltantes	0.98
		14:00:00	15:00:00	60	S/2.67	15:02:00	2	S/0.09	62	S/2.76		Herramientas faltantes	0.97
		17:00:00	18:00:00	60	S/2.67	18:03:00	3	S/0.13	63	S/2.80			0.95
PROMEDIO				58	S/2.57		3	S/0.14					95%



ITEM	COSTO MANO DE OBRA POR MES	COSTO DE MANO DE OBRA POR DIA	COSTO DE MANO DE OBRA POR HORA	COSTO DE MANO DE OBRA POR MINUTO
1	S/400.00	S/13.33	S/2.67	S/0.044

Dias laborales	30
Horas laborales * dia	5
Minutos trabajados por hora	60

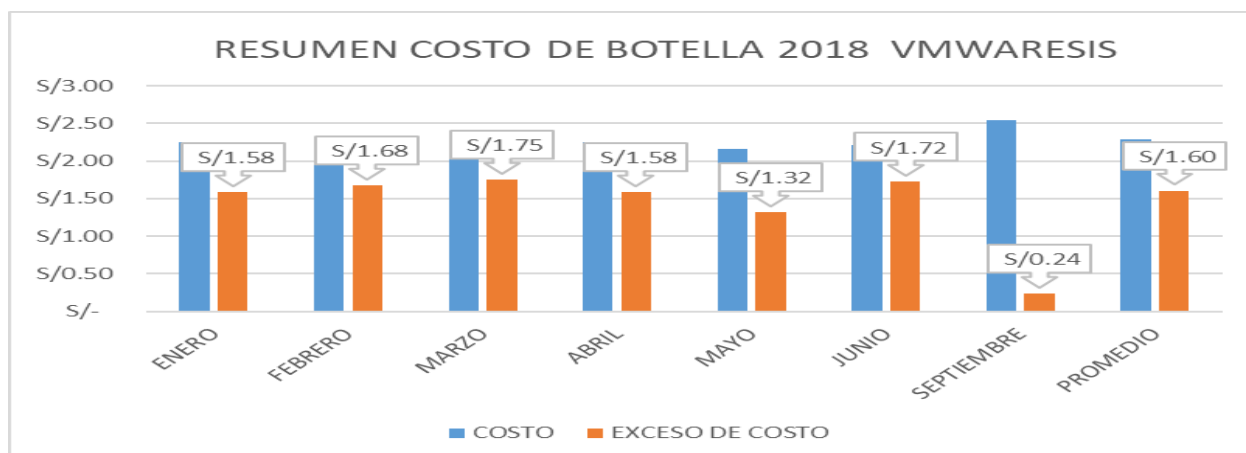
En la tabla N°71-72 se puede observar que los costos por los tiempos perdidos son menores, se han reducido ya que la organización y las anticipaciones de los pedidos solicitados ayudan a que los tiempos programados sean cumplidos y por lo tanto los técnicos salgan a la hora programada llegando al destino y generando compromiso con el cliente

TABLA N°73 RESUMEN DE ÍNDICE DE CONTROL DE COSTOS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN

 <b>VMWARESIS</b> Sistema Integral de Seguridad S.A.C	COSTO		EXCESO DE COSTO	
ENERO	S/	2.25	S/	1.58
FEBRERO	S/	2.29	S/	1.68
MARZO	S/	2.33	S/	1.75
ABRIL	S/	2.25	S/	1.58
MAYO	S/	2.15	S/	1.32
JUNIO	S/	2.21	S/	1.72
SEPTIEMBRE	S/	2.54	S/	0.24
OCTUBRE	S/	2.57	S/	0.14
PROMEDIO	S/	2.33	S/	1.60

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°30 RESUMEN DE ÍNDICE DE CONTROL DE COSTOS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la figura N°30 existe una minimización de los costos para el proceso de despacho, ya que se reducen los tiempos innecesarios, siendo así en el mes de Septiembre y Octubre un costo por el tiempo de exceso de \$0.24 y \$0.14 el menor de los meses hasta ahora, con una comparación de Marzo con \$1.75, y nos resulta que se redujo \$1.49 y \$1.61

Siguiendo con los cálculos de los indicadores, obtendremos los resultados de la eficiencia y la eficacia del proceso de despacho en el mes de Septiembre y Octubre del 2018.


TABLA N°74 EFICIENCIA EN EL MES DE SEPTIEMBRE (POST-TESIS 2018)

 <b>EFICIENCIA DE DESPACHO</b>					
DIA	ENCARGADO DEL DESPACHO (persona)	CANT. DE DESPACHOS	TIEMPO PROMEDIO PROGRAMADO PARA DESPACHO (min)	MINUTOS TRABAJADOS POR EL OPERARIO	<i>Eficiencia</i> $= \frac{H - H \text{ trabajadas}}{H - H \text{ disponible}} * 100$
1	1	3	50.59	240	63%
2	1	2	50.59	240	42%
3	1	3	50.59	240	63%
4	1	3	50.59	240	63%
5	1	2	50.59	240	42%
6	1	3	50.59	240	63%
7	1	2	50.59	240	42%
8	1	3	50.59	240	63%
9	1	3	50.59	240	63%
10	1	3	50.59	240	63%
11	1	2	50.59	240	42%
12	1	3	50.59	240	63%

13	1	2	50.59	240	42%
14	1	3	50.59	240	63%
15	1	3	50.59	240	63%
16	1	3	50.59	240	63%
17	1	2	50.59	240	42%
18	1	3	50.59	240	63%
19	1	3	50.59	240	63%
20	1	3	50.59	240	63%
21	1	2	50.59	240	42%
22	1	3	50.59	240	63%
23	1	3	50.59	240	63%
24	1	3	50.59	240	63%
25	1	3	50.59	240	63%
26	1	2	50.59	240	42%
27	1	3	50.59	240	63%
28	1	2	50.59	240	42%
29	1	3	50.59	240	63%
30	1	3	50.59	240	63%
					56.91%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°75 EFICIENCIA EN EL MES DE OCTUBRE (POST-TESIS 2018)

 <b>EFICIENCIA DE DESPACHO</b>					
DIA	ENCARGADO DEL DESPACHO (persona)	CANT. DE DESPACHOS	TIEMPO PROMEDIO PROGRAMAD O PARA DESPACHO	MINUTOS TRABAJADOS POR EL OPERARIO	$\text{Eficiencia} = \frac{H - H \text{ trabajadas}}{H - H \text{ disponible}} * 100$
1	1	3	50.59	240	63%
2	1	3	50.59	240	63%
3	1	3	50.59	240	63%

4	1	3	50.59	240	63%
5	1	3	50.59	240	63%
6	1	2	50.59	240	42%
7	1	3	50.59	240	63%
8	1	3	50.59	240	63%
9	1	2	50.59	240	42%
10	1	2	50.59	240	42%
11	1	3	50.59	240	63%
12	1	3	50.59	240	63%
13	1	3	50.59	240	63%
14	1	3	50.59	240	63%
15	1	3	50.59	240	63%
16	1	3	50.59	240	63%
17	1	3	50.59	240	63%
18	1	3	50.59	240	63%
19	1	3	50.59	240	63%
20	1	3	50.59	240	63%
21	1	2	50.59	240	42%
22	1	3	50.59	240	63%
23	1	3	50.59	240	63%
24	1	3	50.59	240	63%
25	1	3	50.59	240	63%
26	1	3	50.59	240	63%
27	1	3	50.59	240	63%
28	1	3	50.59	240	63%
29	1	3	50.59	240	63%
30	1	2	50.59	240	42%
					59.72%

Fuente: Elaboración propia


13	2	60	7	67			123	240	51%
		50	6	56					
14	3	60	11	71			197	240	82%
		50	10	60					
		60	6	66					
15	3	60	6	66			193	240	80%
		60	4	64					
		60	3	63					
16	3	60	8	68			195	240	81%
		60	3	63					
		60	4	64					
17	2	60	8	68			128	240	53%
		50	10	60					
18	3	60	5	65			184	240	77%
		50	3	53					
		60	6	66					
19	3	60	6	66			189	240	79%
		50	8	58					
		60	5	65					
20	3	60	3	63			191	240	80%
		60	5	65					
		60	3	63					
21	2	60	8	68			130	240	54%
		60	2	62					
22	3	60	9	69			197	240	82%
		60	5	65					
		60	3	63					
23	3	60	8	68			164	240	68%
		30	4	34					
		60	2	62					
24	3	60	3	63			166	240	69%
		30	10	40					
		60	3	63					
25	3	60	5	65			194	240	81%
		60	3	63					
		60	6	66					
26	2	60	6	66			135	240	56%
		60	9	69					
27	3	60	5	65			198	240	83%
		60	10	70					
		60	3	63					

28	2	60	6	66			130	240	54%
		60	4	64					
29	3	60	4	64			195	240	81%
		60	8	68					
		60	3	63					
30	3	60	3	63			191	240	80%
		60	6	66					
		60	2	62					
									70%

Fuente: Elaboración propia

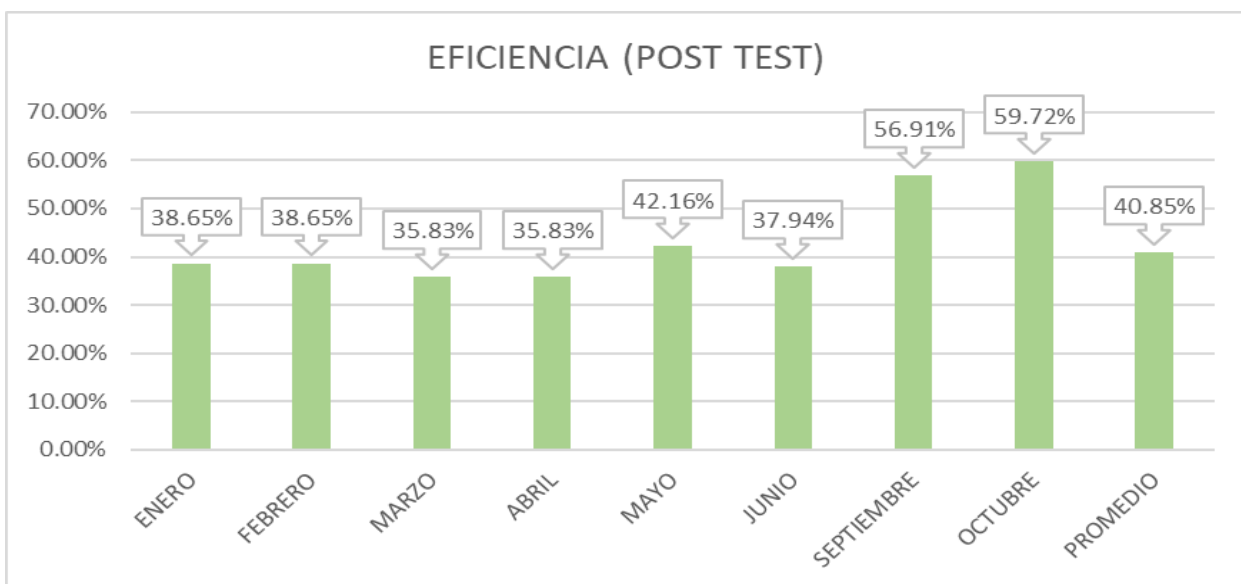
En la tabla N°76 podemos observar que la eficiencia en el área de almacén para el proceso de despacho en el mes de septiembre y octubre es de 56.9% y 59.7% por lo que aumentó, a diferencia de los meses pasados.

TABLA N°76 RESUMEN DE EFICIENCIA (POST-TEST 2018)

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	PROMEDIO
EFICIENCIA	38.65%	38.65%	35.83%	35.83%	42.16%	37.94%	56.91%	59.72%	40.85%

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°31 RESUMEN DE EFICIENCIA (POST-TEST 2018)



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°31 podemos observar como la eficiencia aumento en el mes de Septiembre, esto se debe ya que el tiempo que la Gerencia programa para el proceso de despacho durante el día de 240 minutos, está siendo cumplido por el personal de almacén, ya que se obtuvo en el mes más cantidad de instalaciones.


A continuación, vamos a calcular la eficacia actual de la empresa en el proceso de despacho para la instalación de equipos en la empresa VMWARESIS SAC

TABLA N°77 EFICACIA SEPTIEMBRE (POST-TEST)

<div>  <b>EFICACIA DE DESPACHO</b> </div>					
DIA	CANT. DE DESPACHOS ATENDIDOS	N° ESTIMADOS POR LA EMPRESA	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		<i>Eficacia</i> $= \frac{N^{\circ} \text{ de instalaciones}}{N^{\circ} \text{ de instalaciones programada}} \times 100$
			SI	NO	
1	3	3			100%
2	2	3			67%
3	3	3			100%
4	3	3			100%
5	2	3			67%
6	3	3			100%
7	2	3			67%
8	3	3			100%
9	3	3			100%
10	3	3			100%
11	2	3			67%
12	3	3			100%
13	2	3			67%
14	3	3			100%
15	3	3			100%
16	3	3			100%
17	2	3			67%
18	3	3			100%
19	3	3			100%
20	3	3			100%
21	2	3			67%
22	3	3			100%
23	3	3			100%
24	3	3			100%
25	3	3			100%
26	2	3			67%
27	3	3			100%
28	2	3			67%
29	3	3			100%
30	3	3			100%
				PROMEDI	90%

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°78 EFICACIA OCTUBRE (POST-TEST)

 <b>EFICACIA DE DESPACHO</b>					
DIA	CANT. DE DESPACHOS ATENDIDOS	N° ESTIMADOS POR LA EMPRESA	SE CUMPLIO CON LO PROGRAMADO		$\text{Eficacia} = \frac{\text{N° de instalaciones}}{\text{N° de instalaciones programadas}} * 100$
			SI	NO	
1	3	3			100%
2	3	3			100%
3	3	3			100%
4	3	3			100%
5	3	3			100%
6	2	3			67%
7	3	3			100%
8	3	3			100%
9	2	3			67%
10	2	3			67%
11	3	3			100%
12	3	3			100%
13	3	3			100%
14	3	3			100%
15	3	3			100%
16	3	3			100%
17	3	3			100%
18	3	3			100%
19	3	3			100%
20	3	3			100%
21	2	3			67%
22	3	3			100%
23	3	3			100%
24	3	3			100%
25	3	3			100%
26	3	3			100%
27	3	3			100%
28	3	3			100%
29	3	3			100%
30	2	3			67%
				PROMEDIO	94%

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar en la Tabla N°77 y 78 que la eficacia del proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC es de 90% y 94% el cual aumentó desde el mes de Junio que fue de 60.71%



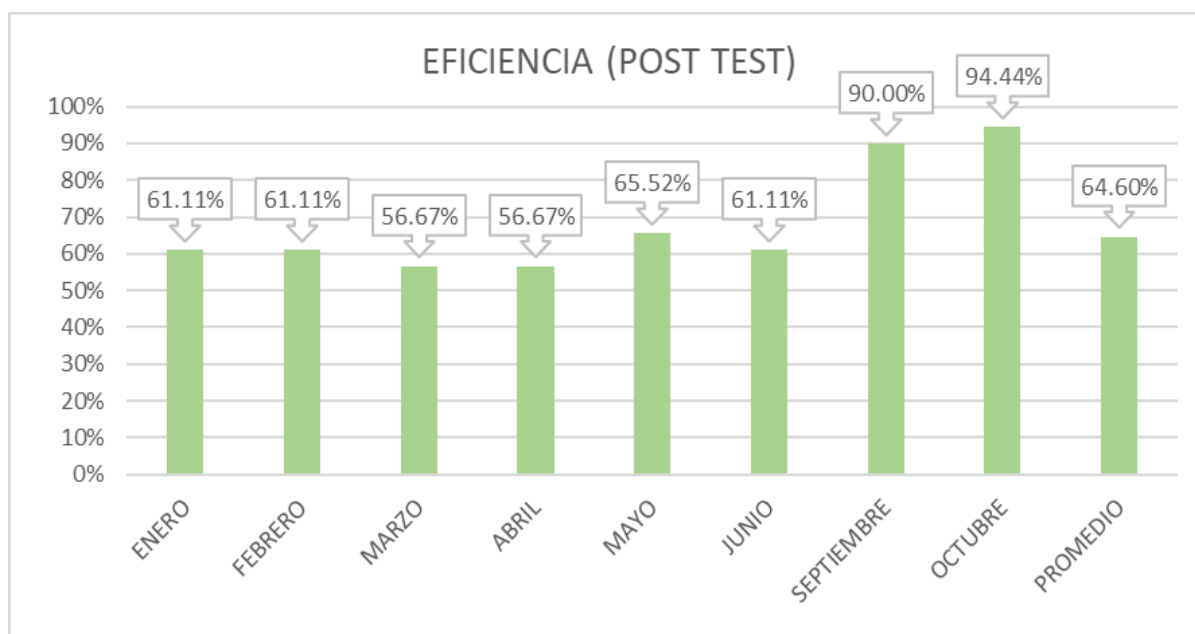
esto se debe ya que se estuvo cumpliendo la mayor parte de los días de instalación con la meta de la empresa que son 3 instalaciones por día.

TABLA N°79 RESUMEN DE LA EFICACIA (POST-TEST)

MWARESIS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	PROMEDIO
EFICACIA	61.11%	61.11%	56.67%	56.67%	65.52%	61.11%	90.00%	94.44%	64.60%

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°32 RESUMEN DE LA EFICACIA (POST-TEST)




Fuente: Elaboración propia

Podemos observar en la figura N°32 que el mes de septiembre aumento la eficacia, es decir, se están cumpliendo los objetivos de la empresa que es tener 3 instalaciones por día.


Cuando obtenemos la situación del mes de Septiembre una vez implementado la Teoría de restricciones, podemos tener la productividad de cómo se encuentra el área de almacén en el proceso de despacho.

TABLA N°80 PRODUCTIVIDAD SEPTIEMBRE (POST TEST)

 <b>MWARESIS</b> <small>Sistema Integral de Seguridad S.A.C</small>		PRODUCTIVIDAD	
DIA	EFICIENCIA	EFICACIA	$PRODUCTIVIDAD = \frac{EFICIENCIA * EFICACIA}{EFICACIA}$
1	63%	100%	63.2%
2	42%	67%	28.1%
3	63%	100%	63.2%
4	63%	100%	63.2%
5	42%	67%	28.1%
6	63%	100%	63.2%
7	42%	67%	28.1%
8	63%	100%	63.2%
9	63%	100%	63.2%
10	63%	100%	63.2%
11	42%	67%	28.1%
12	63%	100%	63.2%
13	42%	67%	28.1%
14	63%	100%	63.2%
15	63%	100%	63.2%
16	63%	100%	63.2%
17	42%	67%	28.1%
18	63%	100%	63.2%
19	63%	100%	63.2%
20	63%	100%	63.2%
21	42%	67%	28.1%
22	63%	100%	63.2%
23	63%	100%	63.2%
24	63%	100%	63.2%
25	63%	100%	63.2%
26	42%	67%	28.1%
27	63%	100%	63.2%
28	42%	67%	28.1%
29	63%	100%	63.2%
30	63%	100%	63.2%
PROMEDIO			52.7%


Fuente: Elaboración propia

TABLA N°81 PRODUCTIVIDAD OCTUBRE (POST TEST)

 <b>MWARESIS</b> <small>Sistema Integral de Seguridad S.A.C.</small>		PRODUCTIVIDAD	
DIA	EFICIENCIA	EFICACIA	$PRODUCTIVIDAD = \frac{EFICIENCIA * EFICACIA}{EFICACIA}$
1	63%	100%	63.2%
2	63%	100%	63.2%
3	63%	100%	63.2%
4	63%	100%	63.2%
5	63%	100%	63.2%
6	42%	67%	28.1%
7	63%	100%	63.2%
8	63%	100%	63.2%
9	42%	67%	28.1%
10	42%	67%	28.1%
11	63%	100%	63.2%
12	63%	100%	63.2%
13	63%	100%	63.2%
14	63%	100%	63.2%
15	63%	100%	63.2%
16	63%	100%	63.2%
17	63%	100%	63.2%
18	63%	100%	63.2%
19	63%	100%	63.2%
20	63%	100%	63.2%
21	42%	67%	28.1%
22	63%	100%	63.2%
23	63%	100%	63.2%
24	63%	100%	63.2%
25	63%	100%	63.2%
26	63%	100%	63.2%
27	63%	100%	63.2%
28	63%	100%	63.2%
29	63%	100%	63.2%
30	42%	67%	28.1%
PROMEDIO			57.4%

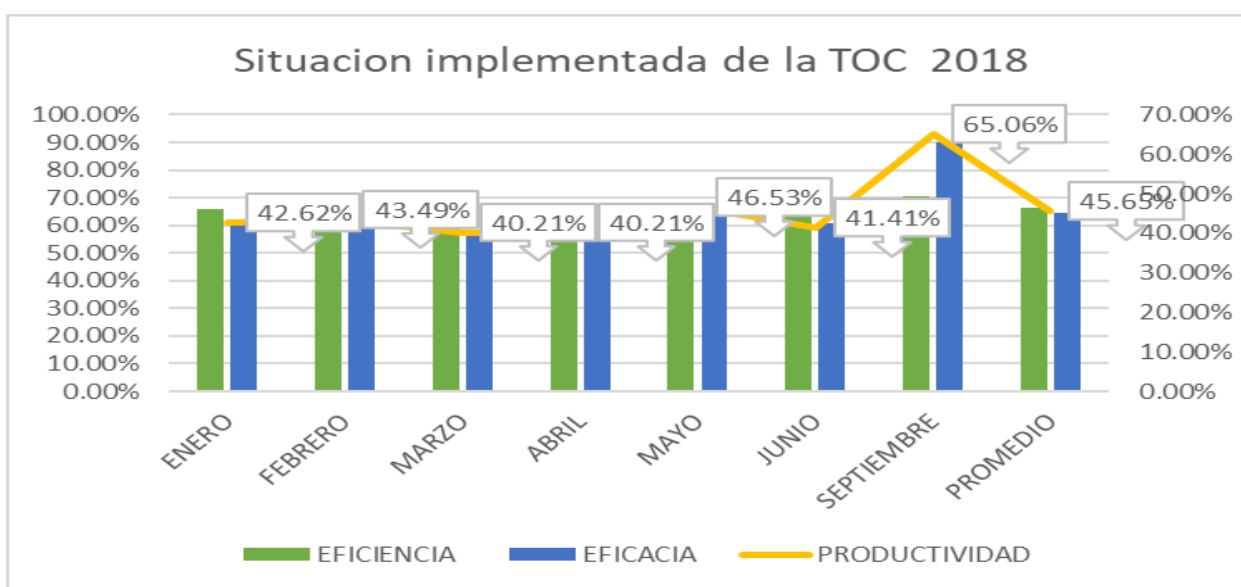
Podemos observar en la Tabla N°80 y 81 que la productividad en el mes de septiembre y el mes de octubre cuentan con una productividad de 52.7% y 57.4% respectivamente.

TABLA N°82 RESUMEN DE LA PRODUCTIVIDAD (POST-TEST)

 MWARESIS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	SEPTIEMBRE	PROMEDIO
EFICIENCIA	65.94%	68.24%	64.96%	64.96%	64.04%	66.26%	70.44%	66.41%
EFICACIA	61.11%	61.11%	56.67%	56.67%	65.52%	60.71%	90.00%	64.54%
PRODUCTIVIDAD	42.62%	43.49%	40.21%	40.21%	46.53%	41.41%	65.06%	45.65%

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°33 RESUMEN DE LA PRODUCTIVIDAD (POST-TEST)



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°33 se observa que la productividad en el mes de Septiembre es de 65.06% siendo el mayor valor hasta el momento, antes de la implementación el mes más productivo era junio con 46.53%, lo que quiere decir que se hizo un incremento de 18.53%.


### Metodología de las 5'S

Para tener un conocimiento de cómo se encuentra la empresa con respecto a la metodología de las 5'S se elaboró una auditoria de forma sorpresa, para poder tener el registro de datos como funciona el área de almacén después de inculcar esta metodología

## Auditoria sorpresa

La auditoría sorpresa se realizó el 24/07/18 se denomina así porque después de la realización de las actividades, se quiso comprobar cómo se encuentra la mejora y como se está aplicando en el área de almacén, por eso es que la auditoria fue realizada de forma general y sin previo aviso.

### FOTOGRAFÍA N°21 AUDITORIA GENERAL SORPRESA



MWARESIS		AUDITORIA 5'S AREA DE ALMACEN		FECHA: 24/07/2018
FORMATO DE EVALUACION 5'S				CAL.
<b>SELECCIONAR</b>				
1	Las herramientas se encuentran en un buen estado			3
2	Los stand se encuentran en buenas condiciones			3
3	Existen objetos sin uso en los pasillos			3
4	Pasillos libres de obstaculos			2
5	La mesa de trabajo se encuentran libre			3
6	Las cajas de equipos se encuentran bien ordenados			3
7	Es dificil encontrar lo que se busca de forma inmediata			2
8	El area de almacen se encuentra libre de cajas			3
<b>TOTAL</b>				<b>22</b>
<b>ORDENAR</b>				
9	El area se encuentra debidamente identificadas			3
10	No hay problema para la codificacion de los pallets			2
11	Los equipos se encuentra correctamente ubicados			3
12	Materiales debidamente colocados			3
<b>TOTAL</b>				<b>11</b>
<b>LIMPIAR</b>				
13	¿Los suelos estan limpios, secos sin desperdicios ni materiales innecesarios?			3
14	¿Las vias de circulacion del personal esta libre para la seguridad del personal?			3
15	¿Se encuentran limpios los espacios de almacenamiento?			3
16	¿Los productos estan ubicados correctamente?			2
17	¿Existe una mejor planificacion de stock?			3
18	¿Existe horario de limpieza?			2
<b>TOTAL</b>				<b>16</b>
<b>ESTANDARIZAS</b>				
19	Todos los stand cumplen con el requerimiento del area de despacho			2
20	El personal usa la vestimenta adecuada			3
21	Todo los instructivos cumplen con el estándar			3
22	La capacitacion esta estandarizada para el personal del area			3
<b>TOTAL</b>				<b>11</b>

GUIA DE CALIFICACION	
0=	No hay implementacion
1=	Un 30% de cumplimiento
2=	Cumple el 65%
3=	Un 95% de cumplimiento

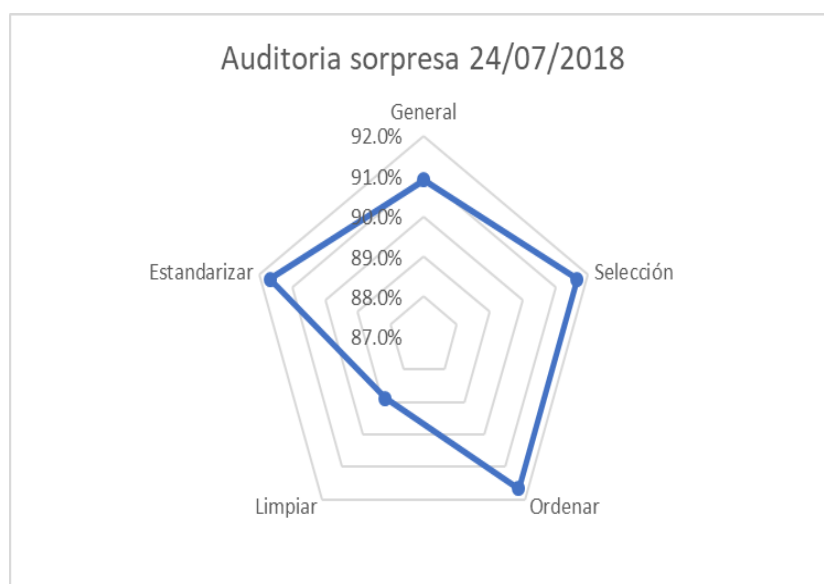
TABLA N°83 AUDITORIA SORPRESA DE LAS 5'S

	Puntos ideal	Puntos	Porcentajes
Selección	24	22	91.7%
Ordenar	12	11	91.7%
Limpiar	18	16	88.9%
Estandarizar	12	11	91.7%
General	66	60	90.9%

Regular	Bien	Excelente
>50%	>70%	>90%

De la tabla N°83 se puede observar que cuando se realizó la auditoria sorpresa donde se evaluó las 4'S primeras, no se consideró a la última S, ya que es el que impulsa al sostenimiento de las 4'S anteriores.

FIGURA N°34 NIVEL DE 5'S (AUDITORIA SORPRESA)



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°34 se puede observar que después de 13 días que se estableció la metodología de las 5'S se puede observar que se ha adquirido un 90.9% después de su implementación, por consiguiente, el nivel calificativo donde se encuentra las 5'S es excelente

## 2.7.5 Análisis económico financiero

En este análisis se realizaremos la evaluación económica de la implementación de la propuesta de mejora. Primero se calculará los beneficios y costos que se obtienen una vez implementado las mejoras, posteriormente haremos el cálculo del ratio costo-beneficio.

Primero realizaremos el cálculo de los ingresos por venta de las cámaras y el costo por la compra de estos equipos.

TABLA N°84 RESUMEN DE VENTAS Y COSTO DE EQUIPOS

ANTES		DESPUES		DIFERENCIA
Cantidad despachos	810	Cantidad despachos	1215	405
Ventas de camaras promedio (und)	15			
Camaras totales (und)	12150		18225	6075
VENTA POR CAMARA	S/ 110.00			
	S/ 1,336,500.00		S/ 2,004,750.00	S/ 668,250.00
Costo	S/ 95.00		-S/ 1,731,375.00	-S/ 577,125.00
Margen de contribucion	S/ 182,250.00		S/ 273,375.00	S/ 91,125.00
INVERSION	S/ 1,428			

Para la implementación de la teoría de restricciones en la empresa Vmwarensis SAC, se incurre algunos gastos como son:

TABLA N°85 REQUERIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES

Recurso	Cantidad	UM	Costo Uni.	Costo Total
IMPLEMENTACION DE LA TEORIA DE RESTRICCIONES				
Impresora electronica	1	und	S/ 800.00	S/ 800.00
Cronometro casio	1	und	S/ 120.00	S/ 120.00
Subtotal de implementacion de la teoria de restricciones				S/ 920.00
IMPLEMENTACION DE LA 5'S				
Escobas	4	und	S/ 10.00	S/ 40.00
Materiales impresos	35	und	S/ 1.00	S/ 35.00
Trapos industriales	10	kg	S/ 2.30	S/ 23.00
USB 32 GB	1	und	S/ 32.00	S/ 32.00
Lapiceros	12	und	S/ 0.50	S/ 6.00
Subtotal de implementacion de la teoria de restricciones				S/ 136.00
Total de inversion				S/ 1,056.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°85 se puede observar la inversión total de requerimientos para poder implementar la teoría de restricciones y poder solucionar los cuellos de botellas de S/1,056.00 y aumentar la productividad en la empresa Vmwareasis SAC.

Tenemos que resaltar que los materiales impresos se usaron para sensibilizar al personal sobre la importancia de las 5'S en cada área de trabajo.

Vamos a realizar el análisis de la mano de obra.

TABLA N°86 HORAS-HOMBRE UTILIZADO PARA LA TOC

MANO DE OBRA	Capacitacion (h)	Implementacion (h)	Costo/hora	Inversion
Jefe de almacen	8	18	1.3	33.8
Gerente general	8	18	5	130
Jefa de ventas	8	18	4	104
Jefe de tecnicos	8	18	4	104
TOTAL				S/ 371.80
				S/ 1,427.80

En la tabla N°86 podemos observar la inversión para capacitar al personal generando la implementación de la TOC y se pueda reducir los cuellos de botella, siendo un costo de \$ 371.80.

Finalmente se sumará las cantidades invertidas en la implementación de la TOC:

TABLA N°87 INVERSIÓN TOTAL REALIZADA

Descripcion	Valor total
Recursos	S/ 1,056.00
Mano de obra	S/ 371.80
Total de inversion	S/ 1,427.80

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°87 podemos observar el total invertido para la implementación de la TOC siendo \$ 1427.80 con el fin de mejorar la productividad en la empresa VMWARESIS SAC.



### 2.7.5.1 Análisis Costo-Beneficio

Para determinar la ratio Costo-Beneficio, para la implementación de la TOC se debe de considerar los siguientes datos:

TABLA N°88 ANÁLISIS ECONOMICO

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ventas Netas	668250	668250	668250	668250	668250	668250	668250	668250	668250	668250	668250	668250	8019000
Costo de producción	-	-	-	-	-577125	-577125	-577125	-577125	-577125	-577125	-577125	-577125	-
Inversión	1427.8	91125	91125	91125	91125	91125	91125	91125	91125	91125	91125	91125	6925500

Se puede observar en la Tabla N°88 un proyecto de 12 meses, donde hay una variación en el mes 6 y 12 ya que es donde se realizará las auditorias de las 5'S.

TABLA N°89 VAN Y TIR

VAN	S/ 946,177.92
TIR	64%

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la Tabla N°89 que el proyecto propuesto es rentable dado que el VAN es positivo (S/ 946,177) eso quiere decir que la inversión es financieramente atractiva. Además, el TIR esta representada por un 64% el cual nos indica que el retorno de lo invertido es rentable para el proyecto.

De la tabla N°89 se obtiene que el margen de contribución al incrementar la productividad es de S/. 91125.00

Finalmente se calculará el ratio Costo-Beneficio para poder determinar si el proyecto es viable. Este ratio se obtendrá al dividir la venta anual entre el costo de fabricación anual más el costo del proyecto.

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Venta soles anual}}{\text{Costo soles anuales}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{8019000}{6925500}$$

$$\frac{B}{C} = 1.16$$

El resultado del análisis es de 1.15, siendo mayor a 1, lo que quiere decir que el proyecto es viable. Además, quiere decir que, por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia será de 0.15 soles.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1 ANALISIS DESCRIPTIVO

El objetivo del analisis descriptivo es estudiar las caractericas de un grupo de datos para conocer los valores que lo describen

#### 3.1.1. Analisis descriptivo de la variable independiente

En este apartado se realizara el analisis del comportamiento de la variable independiente mediante los datos que se recolectaron de la empresa VMWARESIS SAC. En la tabla siguiente se presenta los datos de la dimension Cuello de botella

TABLA N°90 DATOS RECOLECTADOS DE LA DIMENSION CUELLOS DE BOTELLA

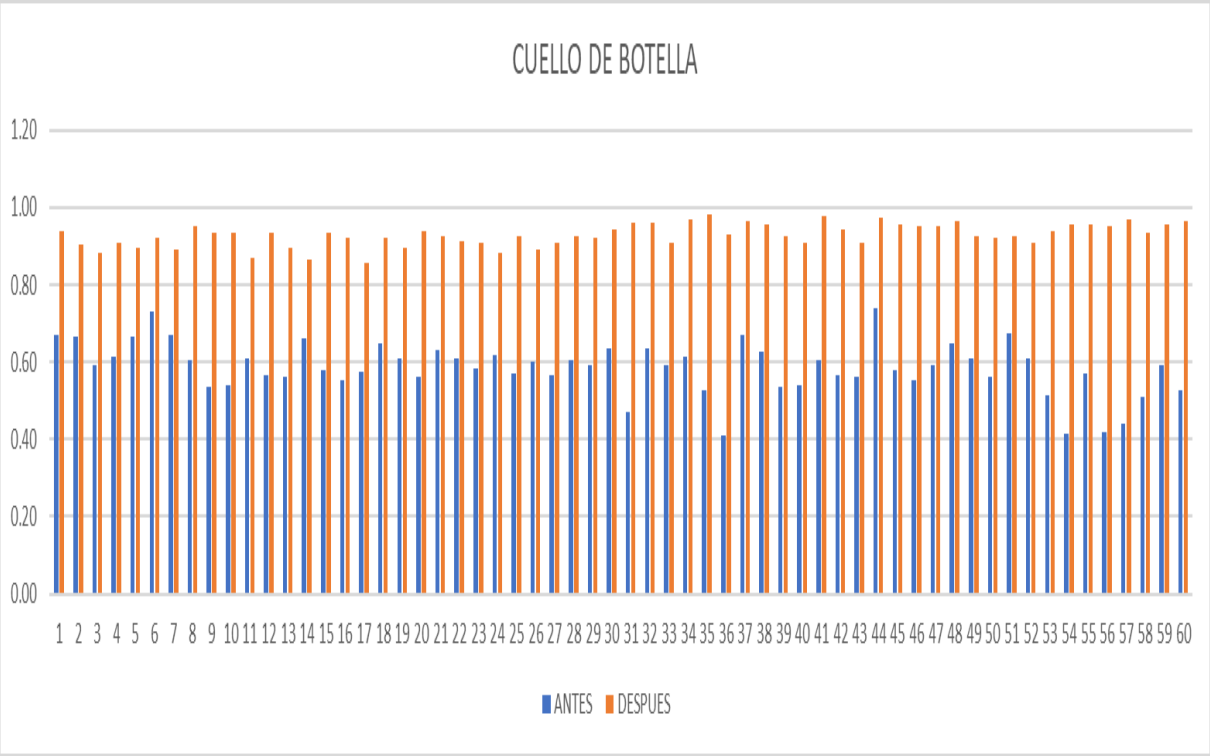
DIA	ANTES	DESPUES
1	0.67	0.94
2	0.67	0.91
3	0.59	0.88
4	0.62	0.91
5	0.67	0.90
6	0.73	0.92
7	0.67	0.89
8	0.61	0.95
9	0.54	0.93
10	0.54	0.93
11	0.61	0.87
12	0.57	0.94
13	0.56	0.90
14	0.66	0.86
15	0.58	0.93
16	0.56	0.92
17	0.57	0.86
18	0.65	0.92
19	0.61	0.90
20	0.56	0.94
21	0.63	0.93
22	0.61	0.91
23	0.59	0.91
24	0.62	0.88
25	0.57	0.93
26	0.60	0.89
27	0.57	0.91
28	0.61	0.93
29	0.59	0.92
30	0.63	0.94

31	0.47	0.96
32	0.64	0.96
33	0.59	0.91
34	0.62	0.97
35	0.53	0.98
36	0.41	0.93
37	0.67	0.97
38	0.63	0.96
39	0.54	0.93
40	0.54	0.91
41	0.61	0.98
42	0.57	0.94
43	0.56	0.91
44	0.74	0.97
45	0.58	0.96
46	0.56	0.95
47	0.59	0.95
48	0.65	0.97
49	0.61	0.93
50	0.56	0.92
51	0.68	0.93
52	0.61	0.91
53	0.52	0.94
54	0.42	0.96
55	0.57	0.96
56	0.42	0.95
57	0.44	0.97
58	0.51	0.93
59	0.59	0.96
60	0.53	0.97

Fuente: Elaboración propia

La dimensión cuello de botella de la variable independiente Teoría de restricciones fue evaluada y siendo los meses de Mayo-Junio los datos antes, y los meses Septiembre- Octubre los datos después de la implementación

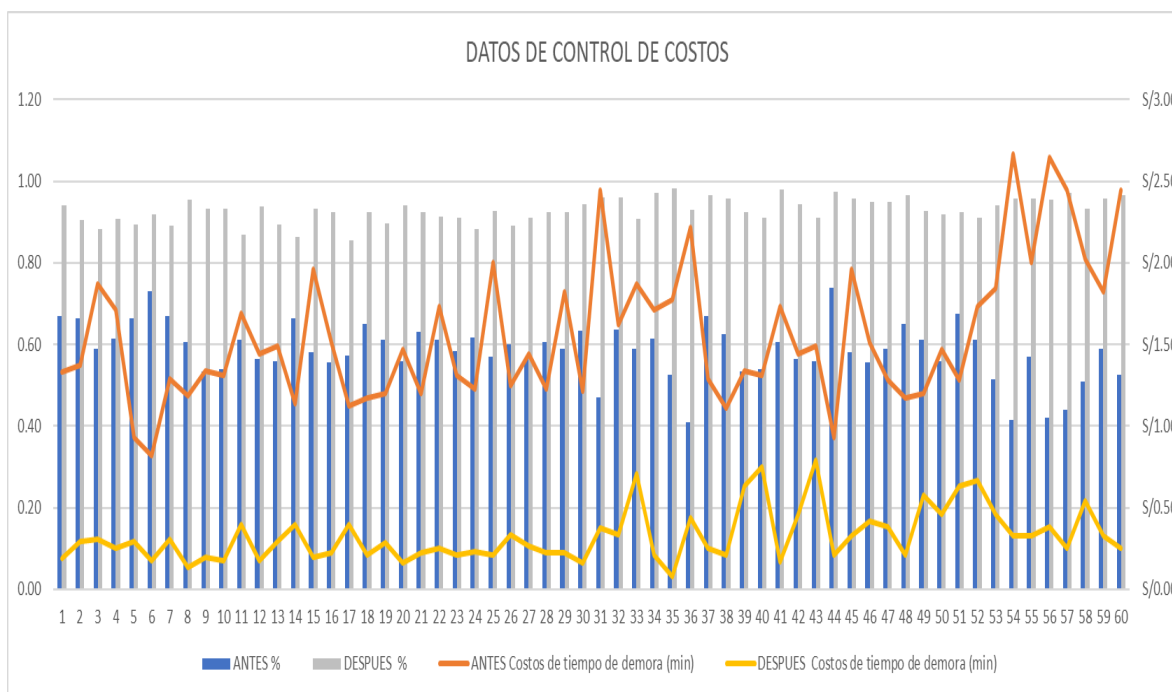
GRÁFICO N°1 COMPORTAMIENTO DE LOS DATOS DE CUELLO DE BOTELLA



En el gráfico N°1 se puede observar el comportamiento de los datos antes y después de los cuellos de botella. Estos datos antes fueron recolectados entre el mes de Mayo-Junio, y la recolección de los datos después entre el mes Septiembre-Octubre, se puede observar que las barras de color naranja son mayores a las barras de color azul, lo que quiere decir que existe una mejora en el cumplimiento de los plazos de tiempo que la empresa programa para la realización de despacho.

En la siguiente tabla se detallan los datos recolectados otorgados por el área de almacén, antes y después de la implementación.

GRÁFICO N°2 DATOS RECOLECTADOS DE CONTROL DE COSTOS



En el gráfico N°2 se puede observar que existe una mejora con respecto al control de costos, ya que existían pérdidas en la empresa por la demora en los tiempos para despachar, al mejorar este control de tiempos también mejora los costos. Se observan que las barras de color azul nos indica el antes y el de color plomo nos indica el después de la implementación.

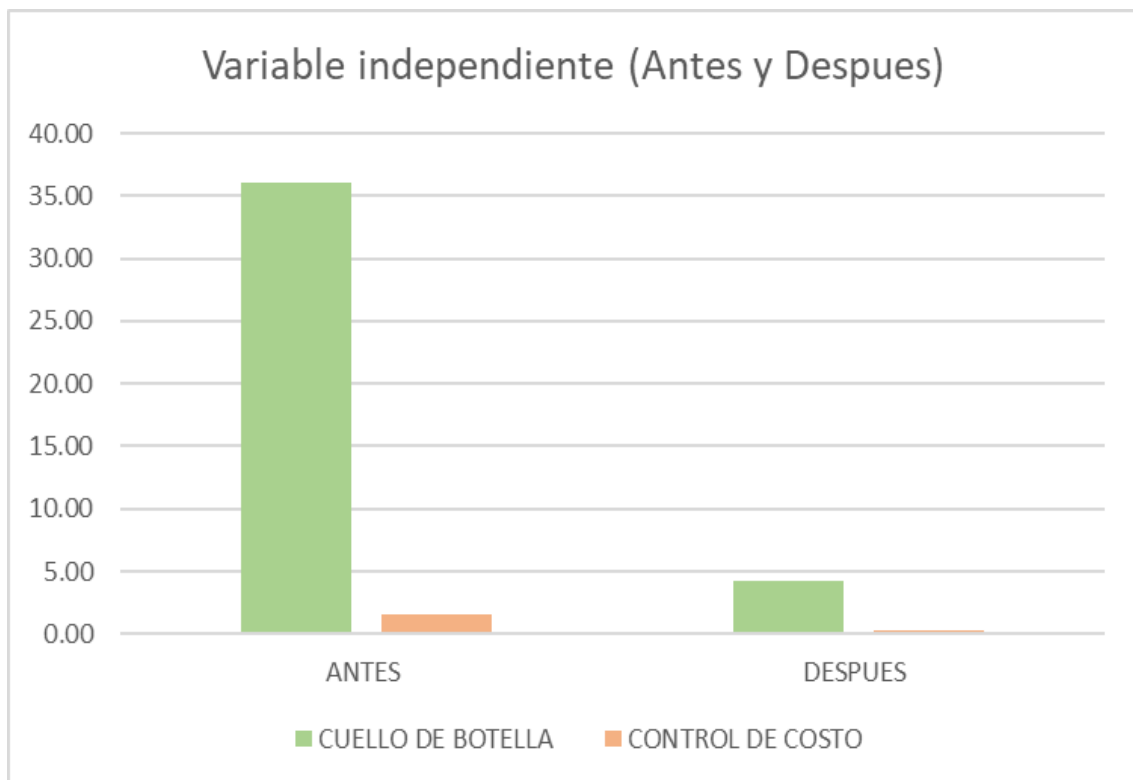
La siguiente tabla nos hace un resumen de los indicadores de la Teoría de restricciones mediante su promedio antes y después.

TABLA N°91 COMPARACION DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

	ANTES	DESPUES
CUELLO DE BOTELLA (min)	36.11	4.28
CONTROL DE COSTO	S/ 1.60	S/ 0.33

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°3 VARIABLE INDEPENDIENTE (ANTES Y DESPUES)



Fuente: Elaboración propia

Del gráfico N°3 se puede observar que existe una mejora al implementar la teoría de restricciones, ya que los tiempos de demora para la realización de despacho (Cuello de botella) antes era 36.11 minutos en promedio y con la implementación tenemos una demora de 4 minutos. La dimensión control de costos, antes se tenía un exceso de S/ 1.60 y después de la implementación esto se redujo hasta S/0.33

### 3.1.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

En este punto se analizará la variable dependiente mediante los datos recolectados en el almacén de la empresa VMWARESIS SAC, la eficacia y la eficiencia son las dimensiones de la productividad los cuales serán evaluadas mediante el Excel los datos del antes y el después.

TABLA N°92 DATOS RECOLECTADOS DE LA EFICACIA

DIA	ANTES	DESPUES
1	0.33	1.00
2	0.67	0.67
3	0.33	1.00
4	0.67	1.00
5	0.67	0.67
6	1.00	1.00
7	0.33	0.67
8	1.00	1.00
9	0.67	1.00
10	0.67	1.00
11	0.33	0.67
12	0.67	1.00
13	0.67	0.67
14	1.00	1.00
15	0.33	1.00
16	0.67	1.00
17	1.00	0.67
18	0.67	1.00
19	0.67	1.00
20	0.67	1.00
21	1.00	0.67
22	0.33	1.00
23	0.67	1.00
24	1.00	1.00
25	0.33	1.00
26	0.67	0.67
27	0.67	1.00
28	0.67	0.67
29	0.67	1.00
30	1.00	1.00

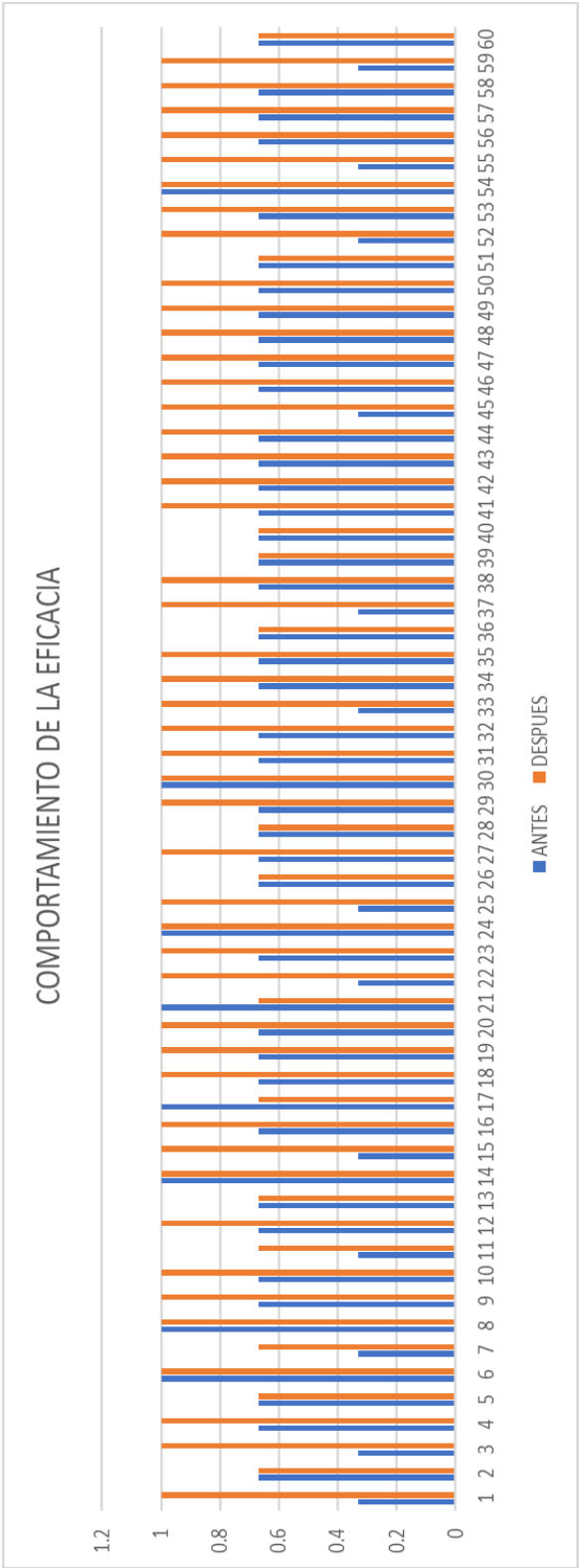
31	0.67	1.00
32	0.67	1.00
33	0.33	1.00
34	0.67	1.00
35	0.67	1.00
36	0.67	0.67
37	0.33	1.00
38	0.67	1.00
39	0.67	0.67
40	0.67	0.67
41	0.67	1.00
42	0.67	1.00
43	0.67	1.00
44	0.67	1.00
45	0.33	1.00
46	0.67	1.00
47	0.67	1.00
48	0.67	1.00
49	0.67	1.00
50	0.67	1.00
51	0.67	0.67
52	0.33	1.00
53	0.67	1.00
54	1.00	1.00
55	0.33	1.00
56	0.67	1.00
57	0.67	1.00
58	0.67	1.00
59	0.33	1.00
60	0.67	0.67

Fuente: Elaboración propia

La productividad se encuentra evaluadas mediante la eficacia de las instalaciones realizadas con relación al objetivo de la empresa, por consiguiente, se observa los datos antes y después de la eficacia que fueron otorgados por el área de almacén



GRÁFICO N°4 COMPORTAMIENTO DE LOS DATOS DE LA EFICACIA



En el gráfico N°4 se puede observar que existe una diferencia con respecto a la eficacia antes y después de las instalaciones realizadas por día, donde las barras de color azul identifican el antes y las barras de color naranja el después, concluyendo que hay una mejora luego de la implementación de la teoría de restricciones.

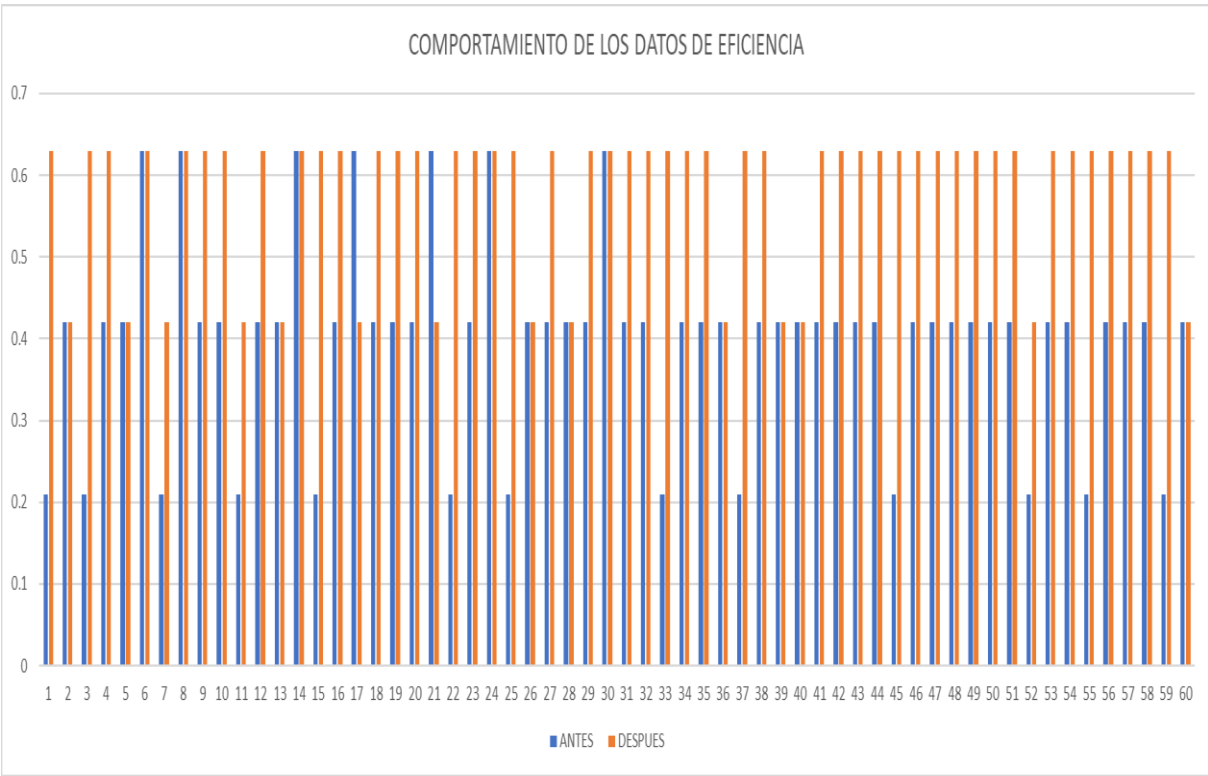
TABLA N°93 DATOS RECOLECTADOS DE LA EFICIENCIA

DIAS	ANTES	DESPUES
1	0.21	0.63
2	0.42	0.42
3	0.21	0.63
4	0.42	0.63
5	0.42	0.42
6	0.63	0.63
7	0.21	0.42
8	0.63	0.63
9	0.42	0.63
10	0.42	0.63
11	0.21	0.42
12	0.42	0.63
13	0.42	0.42
14	0.63	0.63
15	0.21	0.63
16	0.42	0.63
17	0.63	0.42
18	0.42	0.63
19	0.42	0.63
20	0.42	0.63
21	0.63	0.42
22	0.21	0.63
23	0.42	0.63
24	0.63	0.63
25	0.21	0.63
26	0.42	0.42
27	0.42	0.63
28	0.42	0.42
29	0.42	0.63
30	0.63	0.63

31	0.42	0.63
32	0.42	0.63
33	0.21	0.63
34	0.42	0.63
35	0.42	0.63
36	0.42	0.42
37	0.21	0.63
38	0.42	0.63
39	0.42	0.42
40	0.42	0.42
41	0.42	0.63
42	0.42	0.63
43	0.42	0.63
44	0.42	0.63
45	0.21	0.63
46	0.42	0.63
47	0.42	0.63
48	0.42	0.63
49	0.42	0.63
50	0.42	0.63
51	0.42	0.63
52	0.21	0.42
53	0.42	0.63
54	0.42	0.63
55	0.21	0.63
56	0.42	0.63
57	0.42	0.63
58	0.42	0.63
59	0.21	0.63
60	0.42	0.42

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°5 COMPORTAMIENTO DE LOS DATOS DE LA EFICIENCIA

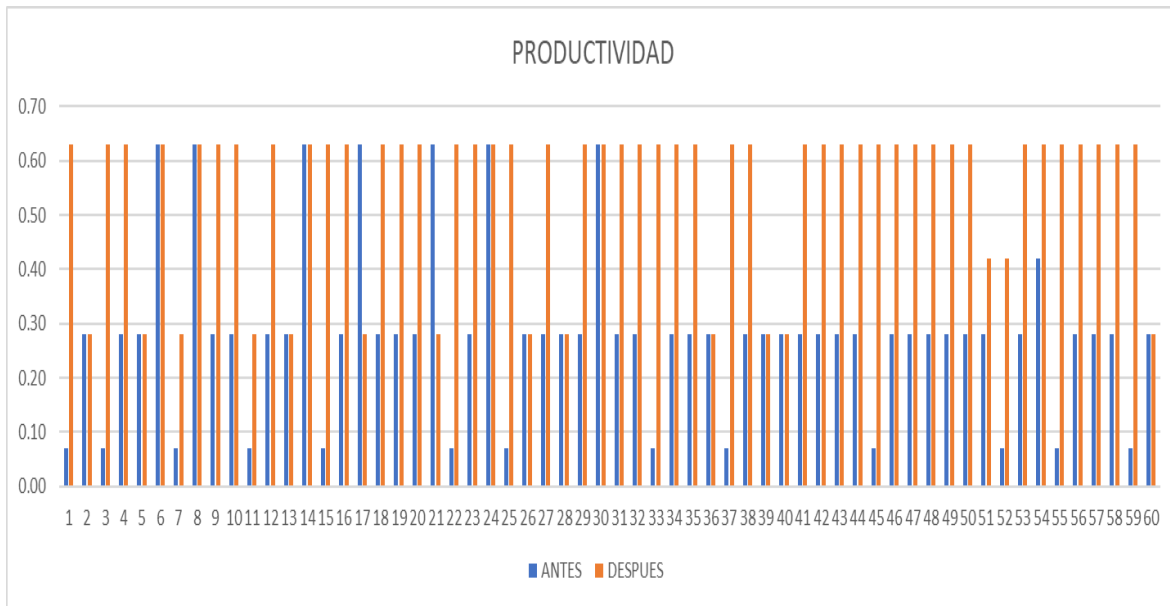


En el gráfico N°5 se observa que la eficiencia con respecto a la utilización del tiempo por el personal para la realización de despacho aumento, antes de la implementación se contaba con una eficiencia de 40% en promedio y después 58% una vez implementando.

TABLA N°94 DATOS RECOLECTADOS DE LA PRODUCTIVIDAD

DIA	ANTES	DESPUES
1	0.07	0.63
2	0.28	0.28
3	0.07	0.63
4	0.28	0.63
5	0.28	0.28
6	0.63	0.63
7	0.07	0.28
8	0.63	0.63
9	0.28	0.63
10	0.28	0.63
11	0.07	0.28
12	0.28	0.63
13	0.28	0.28
14	0.63	0.63
15	0.07	0.63
16	0.28	0.63
17	0.63	0.28
18	0.28	0.63
19	0.28	0.63
20	0.28	0.63
21	0.63	0.28
22	0.07	0.63
23	0.28	0.63
24	0.63	0.63
25	0.07	0.63
26	0.28	0.28
27	0.28	0.63
28	0.28	0.28
29	0.28	0.63
30	0.63	0.63
31	0.28	0.63
32	0.28	0.63
33	0.07	0.63
34	0.28	0.63
35	0.28	0.63
36	0.28	0.28
37	0.07	0.63
38	0.28	0.63
39	0.28	0.28
40	0.28	0.28
41	0.28	0.63
42	0.28	0.63
43	0.28	0.63
44	0.28	0.63
45	0.07	0.63
46	0.28	0.63
47	0.28	0.63
48	0.28	0.63
49	0.28	0.63
50	0.28	0.63
51	0.28	0.42
52	0.07	0.42
53	0.28	0.63
54	0.42	0.63
55	0.07	0.63
56	0.28	0.63
57	0.28	0.63
58	0.28	0.63
59	0.07	0.63
60	0.28	0.28

GRÁFICO N°6 COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD



En el gráfico N°6 se observa que existe un crecimiento de la productividad después de la implementación, las barras de color azul es el antes y las de naranja son el después.

TABLA N°95 COMPARACION DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

	ANTES	DESPUES
PRODUCTIVIDAD	28%	55%

En la tabla N°95 se puede observar de manera resumida el antes y el después de la productividad.

### 3.2 ANÁLISIS INFERENCIAL

Para este apartado se realizará el análisis de los datos recolectados mediante el Software SPSS donde haremos la constatación de las hipótesis planteadas en el desarrollo de la tesis.

#### 3.2.1 ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS GENERAL

Con el fin de tener una constatación de la hipótesis general, es primordial determinar el comportamiento de nuestros datos antes y después de la productividad, determinando si son paramétricos o no paramétrico, por ende, se realiza la prueba mediante el estadígrafo de Kolmogórov-Smirnov, ya que ambos datos cuentan con 60 datos. La hipótesis general está dada por la siguiente premisa:

$H_a$ : La aplicación de la teoría de restricciones incrementa la productividad en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC, Los Olivos 2018.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

En caso de que resulte que los datos antes tienen un comportamiento paramétrico y el después tienen un comportamiento no paramétrico o viceversa, se define con la prueba de Wilcoxon.

TABLA N°96 DECISIÓN DE ESTADIGRAFO

ANTES	DESPUES	ESTADIGRAFO
PARAMETRICO	PARAMETRICO	T-STUDENT
NO PARAMETRICO	NO PARAMETRICO	WILCOXON
PARAMETRICO	NO PARAMETRICO	WILCOXON

TABLA N°97 PRUEBA DE NORMALIDAD DE PRODUCTIVIDAD ANTES Y DESPUÉS  
CON KOLMOGOROV-SMIRNOV

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	,361	60	,000	,732	60	,000
PRODUCTIVIDAD DESPUES	,464	60	,000	,550	60	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla N°97 podemos observar que la significancia de la productividad antes es de 0.000 y después 0.000, se concluye que ambos resultados son menores que 0.05, por ende, de acuerdo con la regla de decisión, se asume el análisis de la contrastación de la hipótesis general el uso de un estadígrafo no paramétrico, por consiguiente, se utiliza la prueba de Wilcoxon o también llamado la prueba Z.

### 3.2.1.1 CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

$H_0$ : La aplicación de la teoría de restricciones no incrementa la productividad en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC, Los Olivos 2018

$H_a$ : La aplicación de la teoría de restricciones incrementa la productividad en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC, Los Olivos 2018

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

TABLA N°98 COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LA PRODUCTIVIDAD ANTES Y DESPUÉS CON WILCOXON

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD ANTES	60	,2777	,15677	,07	,63
PRODUCTIVIDAD DESPUES	60	,5472	,14666	,28	,63

De la tabla N°98 queda demostrado que la media de la productividad antes es de 0.2777 es menor que la media después 0.5470, por ende no se cumple la Hipótesis nula:  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , por tal razón se rechaza la hipótesis donde menciona que la aplicación de la teoría de restricciones no incrementa la productividad y se acepta la hipótesis planteada en la investigación llamada hipótesis alterna, por consiguiente queda en evidencia que la aplicación de la teoría de restricciones incrementa la productividad en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC.

Para confirmar el análisis realizado fue el correcto, se procede a un análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

TABLA N°99 ESTADISTICA DE PRUEBA-WILCOXON (PRODUCTIVIDAD)

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	PRODUCTIVIDAD DESPUES - PRODUCTIVIDAD ANTES
<b>Z</b>	-5,702 <sup>b</sup>
<b>Sig. asintótica(bilateral)</b>	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla N°99 se puede verificar que el valor de significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de la teoría de restricciones incrementa el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC

### 3.2.2 ANÁLISIS DE LA PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Así como se están evaluando el comportamiento de los datos antes y después de la productividad, de la misma forma se analizará el comportamiento de la eficacia, ya que la cantidad de datos del antes y el después son 60 se procede con la prueba de normalidad del estadígrafo de Kolmogórov-Smirnov. En este caso la primera hipótesis específica está dada por:

H<sub>a</sub>: La aplicación de la teoría de restricciones incrementa la eficacia en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC, Los Olivos 2018

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

TABLA N°100 PRUEBA DE NORMALIDAD DE EFICACIA ANTES Y DESPUÉS DE  
KOLMOGOROV-SMIRNOV

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	,343	60	,000	,755	60	,000
EFICACIA DESPUES	,474	60	,000	,524	60	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla N°100 se puede observar que la significancia de la eficacia antes es de 0.000 y después 0.000, dado que el antes y el después son menor que 0.05, se procede a la regla de decisión establecido, se asume para el análisis de la contrastación de la primera hipótesis específica el uso de un estadígrafo no paramétrico, por consiguiente, se utilizara la prueba de Wilcoxon o también llamado la prueba Z.

### 3.2.2.1 CONTRASTACIÓN DE LA PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

H<sub>0</sub>: La aplicación de la teoría de restricciones no incrementa la eficacia en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC, Los Olivos 2018

H<sub>a</sub>: La aplicación de la teoría de restricciones incrementa la eficacia en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC, Los Olivos 2018

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

TABLA N°101 COMPARACIÓN DE LAS MEDIDAS DE EFICACIA ANTES Y DESPUÉS  
CON WILCOXON

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICACIA ANTES	60	,6403	,19835	,33	1,00
EFICACIA DESPUES	60	,9230	,14075	,67	1,00



De la tabla N°101 se puede verificar que la media de la eficacia antes es de 0.6403 la cual es mejor que la media después 0.9230, por ende, no se cumple la hipótesis nula  $H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$ , por tal razón se rechaza dicha hipótesis donde menciona que aplicación de la teoría de restricciones no incrementa la eficacia y se acepta la hipótesis alterna, por consiguiente queda evidenciado que la implementación de la teoría de restricciones incrementa la eficacia en el proceso de despacho de la empresa VMWARESIS SAC.

Para reafirmar que la evaluación de datos de la eficiencia ha sido la correcta, se prosigue a un análisis mediante el  $p$ valor o significancia de los resultados de la prueba de Wilcoxon a la eficacia antes y después.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

TABLA N°102 ESTADÍSTICO DE PRUEBA- WILCOXON (EFICACIA)

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	EFICACIA DESPUES - EFICACIA ANTES
<b>Z</b>	-5,659 <sup>b</sup>
<b>Sig. asintótica(bilateral)</b>	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla N°102 Se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo con la regla de decisión

se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de la teoría de restricciones incrementa la eficacia en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC.

### 3.2.3 ANÁLISIS DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

La eficiencia antes y después contiene un total de 60 datos por lo cual se procede a la prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogórov-Smirnov y de esta manera se evaluará el comportamiento de los datos.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

En este caso la segunda hipótesis específica está representada por la siguiente premisa:

$H_a$ : La aplicación de la teoría de restricciones incrementa la eficiencia en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC, Los Olivos 2018

TABLA N°103 PRUEBA DE NORMALIDAD DE EFICIENCIA ANTES Y DESPUÉS CON KOLMOGOROV-SMIRNOV

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	,353	60	,000	,742	60	,000
EFICACIA DESPUES	,474	60	,000	,524	60	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla N°103 se puede observar que la significancia de la eficiencia antes es de 0.000 y después 0.000, dado que ambos resultados son menores a 0.05, de acuerdo con la regla de decisión se asume que para el análisis de contrastación de la segunda hipótesis específica el uso del estadígrafo no paramétrico, se utilizara la prueba de Wilcoxon.

#### 3.2.3.1 CONTRASTACIÓN DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

$H_0$ : La aplicación de la teoría de restricciones no incrementa la eficiencia en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC, Los Olivos 2018

$H_a$ : La aplicación de la teoría de restricciones incrementa la eficiencia en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC, Los Olivos 2018

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

TABLA N°104 COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LA EFICIENCIA ANTES Y DESPUÉS  
CON WILCOXON

### Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	60	,3990	,12042	,21	,63
EFICACIA DESPUES	60	,5810	,08957	,42	,63

De la tabla N°104 se puede demostrar que la media de la eficiencia antes es de 0.3990 la cual es mejor a la media después 0.5810, por ende no se cumple la hipótesis nula  $H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$ , por tal razón se rechaza dicha hipótesis donde menciona que la aplicación de la teoría de restricciones no incrementa la eficiencia y se acepta la hipótesis planteada en la investigación, por consiguiente queda en evidencia que la aplicación de la teoría de restricciones incrementa la eficiencia en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC.

Para corroborar que la evaluación de datos de la eficiencia ha sido correcta, es pertinente corroborar mediante el análisis de  $p$ -valor o significancia de los resultados de la prueba de Wilcoxon de la eficiencia antes y después.

Regla de decisión:

Si  $p\text{-valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{-valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

TABLA N°105 ESTADÍSTICO DE PRUEBA-WILCOXON (EFICIENCIA)

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	EFICACIA DESPUES - EFICIENCIA ANTES
Z	-5,859 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla N°105 se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de la teoría de restricciones incrementa la eficiencia en el proceso de despacho de la empresa VMWARESIS SAC.

## **IV. DISCUSIÓN**

En la investigación realizada, queda demostrado que la aplicación de la teoría de restricciones incrementa la productividad en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC, LOS OLIVOS 2018, el cual se pudo observar mejoras en la eficiencia y eficacia.

La productividad en el proceso de despacho de equipos en la empresa se ha incrementado, antes de la implementación la empresa contaba con un promedio de 28% y después 55%, haciendo referencia a una mejora del 96%. Esta mejora obtenida tiene similitud con los resultados por Diaz Cubas (2016) donde en su investigación, determino que gracias a la implementación donde identifico los cuellos de botella en el proceso de producción, reducir los tiempos muertos, mermas, se obtuvo una mejora porcentual de 5.49% en la empresa embotelladora Ware SAC.

La eficiencia en el proceso de despacho de equipos en la empresa se ha incrementado, antes de la aplicación la empresa contaba con un promedio de 40% y después con 58%, lo que quiere decir que hubo una mejora de 45% a consecuencia de aplicar la teoría de restricciones. Esta mejora obtenida también se encuentra reflejado por Meza Hilario (2017) donde la investigación que realizo, gracias a la aplicación de la teoría de restricciones pudo incrementar su eficiencia de 17.13% en la empresa FLASHMAN SAC.

La eficacia en el proceso de despacho de equipos en la empresa se ha incrementado, antes de la aplicación la empresa contaba con un 64% y después 92% en promedio, esto quiere decir que hubo un aumento de 60%, a consecuencia de la aplicación de la teoría de restricciones. Esta mejora también se ve reflejado por Pauca (2016) donde en su investigación refleja antes de la aplicación con 65.23% y después de aplicar esta teoría la eficacia es de 81.53% por lo tanto queda comprobado que la filosofía mejoro la eficacia en la línea de producción de la empresa Alcántara E.I.R.l

## **V. CONCLUSIONES**

- a) Para determinar la aplicación de la teoría de restricciones en busca del incremento de la productividad en el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC, se tuvo que recurrir a usar referencias de autores con nuestro tema de investigación. Es por ello. Por lo que se determinó que nuestras dimensiones sean en la variable independiente cuello de botella y el control de costos, en la variable dependiente sea la eficiencia y eficacia ya que se enfocaban de manera más directa en los problemas principales que se encontraron en la empresa.
- b) La productividad inicial que contaba la empresa para la realización de los despachos de equipos de cámara de seguridad, herramientas y materiales fue de un 28% en promedio de los meses Mayo-Junio, el cual luego de la aplicación de la teoría de restricciones enfocándonos en la mejora de la eficiencia y la eficacia se pudo incrementar a un 55% en los meses Septiembre-Octubre lo que quiere decir que se mejor un 96% de lo que se tenía antes.
- c) La eficiencia inicial encontrada en la empresa para la realización de despachos de equipos de cámara de seguridad, herramientas y materiales fue de un 40% en promedio en los meses Mayo-Junio, el cual luego de la aplicación de la teoría de restricciones se observó un promedio de 58% en los meses de Septiembre-Octubre, lo que quiere decir que se mejoró un 45% con relación a lo que se tenía antes.
- d) La eficacia inicial encontrada en la empresa para la realización de despachos de equipos de cámara de seguridad, herramientas y materiales fue de un 64% en promedio en los meses Mayo-Junio, luego de aplicar la teoría de restricciones se obtuvo un 92% en promedio en los meses Septiembre-Octubre, lo que quiere decir que hubo un incremento de 43% con relación al promedio al resultado anterior.



## **VI. RECOMENDACIONES**

En primer lugar, seguir con la obtención de datos y realizar las comparaciones después de la aplicación de la teoría de restricciones mediante los indicadores de eficiencia y eficacia, por lo que todo lo que se mide, se puede mejorar. El indicador de productividad obtenido en el mes de Septiembre-Octubre no demuestra el verdadero impacto de la aplicación de la teoría de restricciones, ya que los trabajadores aún se encuentran en el proceso de aprendizaje de los nuevos procedimientos de trabajo. Además, se recomienda que la teoría de restricciones se deba aplicar en todas las áreas de proceso, ya que siempre se encuentra un cuello de botella el cual se debe de mejorar.

Referente a la eficacia se recomienda implementar nuevas metas de la empresa, como aumentar el objetivo de numero de instalaciones para que la rentabilidad de la empresa aumente, porque gracias a la mejora se obtiene la reducción de tiempos y que se obtenga las precauciones de los despachos.

En seguida, con respecto a la eficiencia se recomienda seguir aplicando la mejora, porque se debe de aprovechar al máximo el tiempo del personal, donde se reduzcan los excesos de tiempos innecesarios gracias a las anticipaciones de requerimientos, así como la filosofía de las 5'S el cual permitirá un área ordenada, limpia y segura para el personal.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Diaz Cubas Carlos Jhordan, Santa Cruz Perez Cesar Manuel. Diseño de un plan de mejora basada en la Teoría de Restricciones para aumentar la productividad en el área de producción de la embotelladora Wara SAC. Tesis (Ingeniero Industrial) Pimentel: Universidad Señor de Sipan, 2016. Disponible en <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/uss/4071/1/TESIS-USS-%20Diaz%20Cubas%2C%20Santa%20Cruz%20P%C3%A9rez.pdf>
- Hernandez Quispe Edison Yordano. Propuesta de reducción del retraso de productos terminados en el área de producción de una empresa metalmecánica mediante la Teoría de Restricciones y herramientas Lean. Tesis (Ingeniero Industrial) Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014. Disponible en <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/581876/1/Tesis+Edisson+Hernandez+final.pdf>
- Quicaño Rojas Fedrich Henry. Aplicaciones de la Teoría de Restricciones para la priorización de acciones de gestión y proyectos en la EPSASA. Tesis (Ingeniería Civil) Ayacucho. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, 2015. Disponible en: [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/797/Tesis%20CIV445\\_Qui.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/797/Tesis%20CIV445_Qui.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Quicaño Rojas Fedrich Henry. Aplicaciones de la Teoría de Restricciones para la priorización de acciones de gestión y proyectos en la EPSASA. Tesis (Ingeniería Civil) Ayacucho, Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga, 2015. Disponible en [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/797/Tesis%20CIV445\\_Qui.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/797/Tesis%20CIV445_Qui.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Pauca Gutiérrez Jhoan. Aplicación de la teoría de restricciones (TOC) para mejorar la productividad en la línea de producción de tanques para GLP en la empresa de Fabricaciones Alcántara E.I.R.L. Chilca, 2016. Tesis (Ingeniería Industrial) Lima. Universidad Cesar Vallejo, 2016. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/3137/Pauca\\_GJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/3137/Pauca_GJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Meza Hilario, Jessica. Aplicación de la teoría de restricciones para mejorar la productividad de la sede Chorrillos – LVESA en la empresa FLASHMAN SAC, San Miguel. Tesis (Ingeniería Industrial) Lima. Universidad Cesar Vallejo, 2017. Disponible en:

[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1679/Meza\\_HJG.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1679/Meza_HJG.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## Internacionales

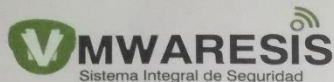
- Morales Londoño, Natalie. Modelo de optimización en producción Basado en la Teoría de las Restricciones como estrategia para la gestión de productividad caso de aplicación: cantera de agregados para la construcción Cimaco. Tesis (Ingeniería) Cartagena DT y C. Universidad Tecnológica de producción, 2016. Disponible en: <http://biblioteca.unitecnologica.edu.co/notas/tesis/0069387.pdf>
- Ortiz Barrios Miguel Angel. Teoría de restricciones y modelación PL como herramientas de decisión estratégica para el incremento de la productividad en la línea de toallas de una compañía del sector textil y de confecciones. Ingeniero industrial. Caribe. Universidad de la Costa, 2013. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/4962/496250735003.pdf>
- Delgado Añasco Francisco Javier. Aplicación de Teoría de las Restricciones en una empresa de embutidos. Ingeniero Química. Quito. Universidad central del Ecuador. 2017. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13199/1/T-UCE-0017-0069-2017.pdf>
- Zambrano Arboleda Elizabeth Jackeline. Aplicación de Teoría de las Restricciones en la línea de líquidos en una empresa farmacéutica. Ingeniero Química. Quito. Universidad central del Ecuador. 2017. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10875/1/T-UCE-0017-0018-2017.pdf>
- Morales Londoño Natalie. Modelo de Optimización en Producción Basado en la Teoría de las Restricciones Como Estrategia para la Gestión de la Productividad. Ingeniería industrial. Cartagena DT y C. Universidad Tecnológica de Bolívar, 2016. Disponible en: <http://biblioteca.unitecnologica.edu.co/notas/tesis/0069387.pdf>
- Nacimiento de la teoría de restricciones (mensaje en un blog). (14 de noviembre de 2013). (Fecha de consulta 10 de septiembre). Recuperado de: <http://teoriaderestriccion20132.blogspot.com/2013/11/origenes-de-la-teoria-de-la-restriccion.html>

# **ANEXOS**

# ANEXO N°1 MATRIZ DE COHERENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS
GENERAL		
De qué manera la aplicación de la teoría de restricciones mejora la productividad en el proceso de despacho en la empresa Vmwarensis SAC, Los Olivos 2018?	Determinar de qué manera la teoría de restricciones mejora la productividad en el proceso de despacho en la empresa Vmwarensis SAC, Los Olivos 2018	La aplicación de la teoría de restricciones mejora la productividad en el proceso de despacho en la empresa Vmwarensis SAC, Los Olivos 2018.
ESPECIFICO		
<p>1. ¿De qué manera la aplicación de la teoría de restricciones mejora la Eficacia en el proceso de despacho en la empresa Vmwarensis SAC, Los Olivos 2018?</p> <p>2. ¿De qué manera la aplicación de la teoría de restricciones mejora la Eficiencia en el proceso de despacho en la empresa Vmwarensis SAC, Los Olivos 2018?</p>	<p>1. Determinar de qué manera la teoría de restricciones mejora la eficacia en el proceso de despacho en la empresa Vmwarensis SAC, Los Olivos 2018</p> <p>2. Determinar de qué manera la teoría de restricciones mejora la eficiencia en el proceso de despacho en la empresa Vmwarensis SAC, Los Olivos 2018</p>	<p>1. La aplicación de la teoría de restricciones mejora la Eficacia en el proceso de despacho en la empresa Vmwarensis SAC, Los Olivos 2018</p> <p>2. La aplicación de la teoría de restricciones mejora la Eficiencia en el proceso de despacho en la empresa Vmwarensis SAC, Los Olivos 2018</p>

## ANEXO N°2. CHECK LIST FORMATO DE ENTREGA DE HERRAMIENTAS



VMWARE SISTEMA INTEGRAL DE SEGURIDAD S.A.C.  
 RUC: 20524854521  
 Mza. F Lt. 4 Coa. Viv. Virgen de Fatima - Lima - Los Olivos  
 ventas@vmwaresis.com.pe / soporte@vmwaresis.com.pe  
 www.vmwaresis.com.pe

## LISTA DE CHEQUEO

N° 000709

## CONTROL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Responsables	-	Destino		Fecha	
	-	Motivo		Firma	


		Cant. Espf. Devol.				Cant. Espf. Devol.		
H E R R A M I E N T A S	Cinta aislante	<input type="checkbox"/>			Tubo PVC	<input type="checkbox"/>		
	Desarmador	<input type="checkbox"/>			Tubo (IP)	<input type="checkbox"/>		
	Perillero	<input type="checkbox"/>			Terminales	<input type="checkbox"/>		
	Alicate de corte	<input type="checkbox"/>			Uniones	<input type="checkbox"/>		
	Alicate Universal	<input type="checkbox"/>			Abrazaderas	<input type="checkbox"/>		
	Cuchilla	<input type="checkbox"/>			Balas	<input type="checkbox"/>		
	Cintillos	<input type="checkbox"/>			Fulminantes	<input type="checkbox"/>		
	Multitester	<input type="checkbox"/>			Tarugo de drywall	<input type="checkbox"/>		
	Testeador	<input type="checkbox"/>			Tarugo verde	<input type="checkbox"/>		
	Hoja de sierra	<input type="checkbox"/>			Tarugo naranja	<input type="checkbox"/>		
	Arco de sierra	<input type="checkbox"/>			Tornillos amarillos	<input type="checkbox"/>		
	Crimping	<input type="checkbox"/>			Tornillos negros	<input type="checkbox"/>		
	Martillo	<input type="checkbox"/>			Tirafones	<input type="checkbox"/>		
	RJ45	<input type="checkbox"/>			Estoboles	<input type="checkbox"/>		
	Capuchas de RJ45	<input type="checkbox"/>			Arandelas	<input type="checkbox"/>		
	Union de RJ45	<input type="checkbox"/>			Tuercas	<input type="checkbox"/>		
	Tubo corrugado PVC	<input type="checkbox"/>			Cajas de pase PVC	<input type="checkbox"/>		
	Tub. Corrugado metal	<input type="checkbox"/>			Jack negro	<input type="checkbox"/>		
	Wincha pasacable	<input type="checkbox"/>			Jack blanco	<input type="checkbox"/>		
	Extensión	<input type="checkbox"/>			Patchpanel	<input type="checkbox"/>		
	Doblador de tubo	<input type="checkbox"/>			Prensaestopas	<input type="checkbox"/>		
	Taladro	<input type="checkbox"/>			Patchcord blanco	<input type="checkbox"/>		
	Brocas	<input type="checkbox"/>			Patchcord azul	<input type="checkbox"/>		
	Llave de taladro	<input type="checkbox"/>			Faceplate	<input type="checkbox"/>		
	Llave de dados	<input type="checkbox"/>			Tapas gang	<input type="checkbox"/>		
	Brocha	<input type="checkbox"/>			Canaletas	<input type="checkbox"/>		
	Llaves	<input type="checkbox"/>			Conectores BNC	<input type="checkbox"/>		
	Pistola de concreto	<input type="checkbox"/>			Codos	<input type="checkbox"/>		
	Ames	<input type="checkbox"/>			Cable Dixon (Analo.)	<input type="checkbox"/>		
	Trapos	<input type="checkbox"/>			Cable Panduit (IP)	<input type="checkbox"/>		
	Escaleras	<input type="checkbox"/>			Serrucho	<input type="checkbox"/>		
	Rotulador	<input type="checkbox"/>			Limpiavidrio	<input type="checkbox"/>		
	Silicona	<input type="checkbox"/>			Monitor de mano	<input type="checkbox"/>		
	Cable de energía	<input type="checkbox"/>			Laptop	<input type="checkbox"/>		

N° GUIA

HERRAMIENTA  
O MATERIAL  
ADICIONAL



ANEXO N° 3 HERRAMIENTAS QUE FUERON DESPACHADOS Y AUN NO SE DEVUELVEN



**VMWARESIS**  
Sistema Integral de Seguridad

VMWARE SISTEMA INTEGRAL DE SEGURIDAD S.A.C.  
RUC: 20524854521  
Mza. F Lt. 4 Coo. Viv. Virgen de Fatima - Lima - Los Olivos  
ventas@vmwaresis.com.pe / soporte@vmwaresis.com.pe  
www.vmwaresis.com.pe

## LISTA DE CHEQUEO

N° 000703

**CONTROL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

Responsables	Destino	Fecha	Firma
- <i>Mazur</i>	-		
	Motivo		

	Cant.	Espf.	Devol.		Cant.	Espf.	Devol.
H E R R A M I E N T A S		1	✓	Cinta aislante			
				Desarmador	15		
				Perillero			
				Alicate de corte			
				Alicate Universal			
				Cuchilla			
		30	✓	Cintillos			
				Multitester			
		1	#8	Testeador			
		1	✓	Hoja de sierra	50		
		1	#1	Arco de sierra			
		1	#3	Crimping			
		1	#5	Martillo			
		12	✓	RJ45			
		12	✓	Capuchas de RJ45			
		2	✓	Union de RJ45			
		10m	✓	Tubo corrugado PVC			
				Tub. Corrugado metal			
		1	✓	Wincha pasacable			
		1	✓	Extensión			
				Doblador de tubo			
		2	#4	Taladro			
		4	#1/8, 1/4, 3/8	Brocas			
				Llave de taladro			
				Llave de dados			
				Brocha			
				Llaves			
				Pistola de concreto			
		1	Amarillo	Arnes			
		1		Trapos			
	2	ABUSCO	Escaleras				
			Rotulador				
			Silicona				
	30		Cable de energía				
			Tubo PVC				
			Tubo (IP)				
			Terminales Codos PVC				
			Uniones PVC				
			Abrazaderas				
			Balas				
			Fulminantes				
			Tarugo de drywall				
			Tarugo verde				
			Tarugo naranja				
			Tomillos amarillos				
			Tomillos negros				
			Tirafones				
			Estoboles				
			Arandelas				
			Tuercas				
			Cajas de pase PVC				
			Jack negro				
			Jack blanco				
			Patchpanel				
			Prensaestopas				
			Patchcord blanco				
			Patchcord azul				
			Faceplate				
			Tapas gang				
			Canaletas				
			Conectores BNC				
			Codos				
			Cable Dixon (Analo.)				
			Cable Panduit (IP)				
			Serrucho				
			Limpiavidrio				
			Monitor de mano				
			Laptop				

**N° GUIA**

**2613**

**Herr**

HERRAMIENTA O MATERIAL ADICIONAL	SWITCH 01 4. SEÑAL 02. SACABOCADO 1	Switch 01 con Puente demo Camaras 2
----------------------------------	---	--

TOMACORRIENTE 3V / ENCHUFE 3V ( Camara IP con base Wifi / Caja Pase Pvc Pequeñas 6+8=14



213

ANEXO N°5 GUÍA ANULADA POR UNA INSTALACIÓN CANCELADA

**VMWARESIS**  
SISTEMA INTEGRAL DE SEGURIDAD S.A.C.

Venta de Suministros Accesorios, Instalación, Configuración,  
Importación y Exportación de Sistema de Seguridad Electrónica e Informática  
Mza. H Lote 5A Urb. San Juan de Dios 1era. Etapa S.M.P. - Lima - Lima  
E-mail: [www.vmwaresis.com.pe](mailto:www.vmwaresis.com.pe) / [facturacion@vmwaresis.com.pe](mailto:facturacion@vmwaresis.com.pe)

Fecha de Emisión: 04 / 05 / 18

**R.U.C. 20524854521**

**GUIA DE REMISION - REMITENTE**

**0005-Nº 002598**

PUNTO DE PARTIDA: **Vmwaresis SAC** **SNP**

Fecha de Inicio del Traslado: \_\_\_\_\_

Costo Mínimo: \_\_\_\_\_

PUNTO DE LLEGADA: **Cayetano-**

VEHÍCULO MARCA Y PLACA N° \_\_\_\_\_

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN N° \_\_\_\_\_

N° (s) LICENCIA DE CONDUCIR \_\_\_\_\_

UNIDAD DE TRANSPORTE / CONDUCTOR \_\_\_\_\_

DESTINATARIO \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN \_\_\_\_\_

R.U.C. \_\_\_\_\_

EMPRESA DE TRANSPORTES \_\_\_\_\_

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PESO TOTAL
01	Dano Hikvision DS-2DE5220IW-AE SN: 128399928	1		
02	Minidomo DS-2CD2142FWD-I SN: 106095307 / 106195694	10		
	106195089 / 106195439 / 106195421 / 106195310 / 106195519			
	106195447 / 106195657 / 839064005			

**MOTIVOS DEL TRASLADO**

Venta ☐

Venta sujeta a Confirmación del comprador ☐

Compra ☐

Consignación ☐

Devolución ☐

Traslado entre establecimientos de una misma empresa ☐

Traslado de Bienes para transformación ☐

Traslado por emisor liberante de comprobante de pago ☐

Traslado Zona Primaria Importación ☐

Exportación ☐

Otros ☐

FIRMA \_\_\_\_\_

RECIBI CONFORME \_\_\_\_\_

**DESTINATARIO**

MOISES FERNANDO ROJAS PASTOR RUC: 10906376729 Serie: 0005 del 002001 al 003000 Aut. N° 13150518023 EL 26-10-2017



ANEXO N°6 GUÍA DE EQUIPOS QUE FUERON INSTALADOS

**VMWARESIS**  
SISTEMA INTEGRAL DE SEGURIDAD S.A.C.

Venta de Suministros Accesorios, Instalación, Configuración,  
Importación y Exportación de Sistema de Seguridad Electrónica e Informática  
Mza. H Lote 5A Urb. San Juan de Dios 1era. Etapa S.M.P. - Lima - Lima  
E-mail: [www.vmareasis.com.pe](mailto:www.vmareasis.com.pe) / [facturacion@vmwaresis.com.pe](mailto:facturacion@vmwaresis.com.pe)

Fecha de Emisión: 27/04/18

**R.U.C. 20524854521**  
**GUIA DE REMISION - REMITENTE**  
**0005-Nº 002587**

PUNTO DE PARTIDA: Volvo 5AC - SHP PUNTO DE LLEGADA: \_\_\_\_\_  
Fecha de Inicio del Traslado: 27/04/18 Costo Mínimo: \_\_\_\_\_  
DESTINATARIO: Percepción corporativa de seguridad SAC  
DIRECCIÓN: San Martín No. 431 Miraflores R.U.C. \_\_\_\_\_  
EMPRESA DE TRANSPORTES: \_\_\_\_\_

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PESO TOTAL
01	Fuente Solar: VHC01553 / VHC01565 / VHC01542 / VHC01759 / VHC01742 / VHC01741 / VHC01691 / VHC01742	08		
02	Supresión Solar: VHC03109			
03	Diode duro 5mm de Vddio: 512000L003 5mm: WCC	01		
	4H7X V E L 800			

UNIDAD DE TRANSPORTE / CONDUCTOR: \_\_\_\_\_  
Vehículo MARCA Y PLACA N°: \_\_\_\_\_  
CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN N°: \_\_\_\_\_  
N° (S) LICENCIA DE CONDUCIR: \_\_\_\_\_

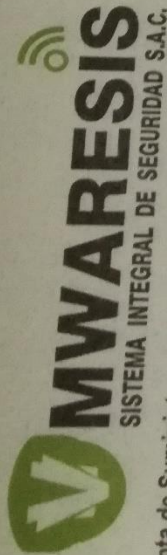
**MOTIVOS DEL TRASLADO**

Venta ☒ Venta sujeta a Confirmación del comprador ☐ Compra ☐ Consignación ☐ Devolución ☐

Trasladado entre establecimientos de una misma empresa ☐ Traslado de Bienes para transformación ☐ Traslado por emisor liberante de comprobante de pago ☐

Trasladado Zona Primaria ☐ Importación ☐ Exportación ☐ Otros ☐

REMITENTE: Percepción corporativa de seguridad SAC



Venta de Suministros Accesorios, Instalación, Configuración,  
Importación y Exportación de Sistema de Seguridad Electrónica e Informática  
Mza. H Lote 5A Urb. San Juan de Dios 1era. Etapa S.M.P. - Lima - Lima  
E-mail: [www.vmwaresis.com.pe](mailto:www.vmwaresis.com.pe) / [facturacion@vmwaresis.com.pe](mailto:facturacion@vmwaresis.com.pe)

R.U.C. 20524854521

GUIA DE REMISION - REMITENTE

0005-Nº 002586

Fecha de Emisión: 27 / 04 / 16

PUNTO DE PARTIDA:		PUNTO DE LLEGADA:		
Fecha de inicio del Traslado		Costo Mínimo		
DESTINATARIO		UNIDAD DE TRANSPORTE / CONDUCTOR		
DIRECCIÓN		VEHICULO MARCA Y PLACA N°		
EMPRESA DE TRANSPORTES		CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN N°		
		N° (s) LICENCIA DE CONDUCIR		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PESO TOTAL
01	OS-7108HGH-FL 5 mil: 785598668	01		
02	OS-7CE56COT-IRP 5 mil: 635912345 / 635912345	06		
03	OS-7CE56COT-IRP 5 mil: 635912345 / 635912345	02		
04	OS-7CE56COT-IRP 5 mil: 635912345 / 635912345	08		
MOTIVOS DEL TRASLADO				
Traslado entre establecimientos de una misma empresa				
Traslado de Bienes para transformación				
Traslado por emisor itinerante de comprobante de pago				
Ventas sujetas a Confirmación del comprador				
Compra				
Consignación				
Devolución				
FIRMA				
RECIBI CONFORME				
REMITENTE				

MOISES FERNANDO ROJAS PASTOR RUC: 10096376729 Serie: 0005 del 002001 al 003000 AUL N° 13150518023 FI 25-10-2017



[illegible]



## ANEXO N°9 FORMATO DE ÍNDICE DE CONTROL DE PLAZOS

[illegible]

## ANEXO N°10 FORMATO DE ÍNDICE DE CONTROL DE COSTOS

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: left;"> <b>MWaresis</b>  <small>Control Integral de Seguridad S.A.C.</small> </div> <div> <b>GUIA DE OBSERVACION DE DESPACHO</b> </div> </div>														
DIA	CANT. DE DESPACHOS	HORA INICIO DE DESPACHO	SALIDA PROGRAMADA DE LOS TECNICOS	TIEMPO PROGRAMADO PARA EL DESPACHO (PP) (MIN)	COSTO POR TIEMPO PROGRAMADO DE DESPACHO (MIN)	HORA SALIDA REAL DE TECNICOS	TIEMPO DE DEMORA (MIN)	COSTO DE TIEMPO DE DEMORA (MIN)	TIEMPO TOTAL UTILIZADO PARA DESPACHAR (PR) (MIN)	COSTO REAL UTILIZADO AL DESPACHAR	¿EXISTE UN COSTO FUERA DE LO PROGRAMADO?		OBSERVACIONES	<small>                     CPI%: Índice de control de costos                      CR: Costos reales                      CP: Costos programados  <math display="block">CPI\% = \frac{CR}{CP} * 100\%</math> </small>
											SI	NO		



## ANEXO N°11 FORMATO DE LA EFICIENCIA

[illegible]

## ANEXO N°12 FORMATO DE EFICACIA

[illegible]

## ANEXO N°13 FORMATO DE PRODUCTIVIDAD

[illegible]

## **FICHA TÉCNICA DE CRONOMETRO**

### **Características:**

- Cronometro amarillo con pantalla LCD
- Cronometro cuenta hasta 23 horas 59 minutos, 59 segundos con una precisión de  $\pm 3$  segundos/día
- Cronometro/ modo cronógrafo con resolución de 1/100 seg
- Tiempo transcurrido acumulado y mediciones de tiempo fraccionado
- Muestra día, mes y fecha
- Operación de reloj de 12 a 24 horas con timbre de hora configurable
- Alarma despertado y repetición
- Dimensiones: 2.3 \* 2.8 \* 0.5" (57\*70\*15mm)
- Peso 0.11 lb (50g)
- La carcasa resistente al agua se completa con Neckstrap y batería de 39"





# **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE ALMACÉN DE LA EMPRESA VMWARESIS**

---

Por: Salinas Vilchez, Isai



## **INTRODUCCIÓN**

Un manual de procedimientos es un instrumento que nos ayudara a conocer cuáles son las actividades o procedimientos que se desarrollan dentro de un área de trabajo de la empresa. También este documento nos brindad las siguientes ventajas: Estandarizar los conocimientos para todo el personal, brindar consultas de la información, facilitar la capacitación al personal, y todo esto nos lleva a una mejora continua de la organización.

El manual de procedimientos tiene como objetivo considerarse una guía precisa y detallada que permita ser una guía de proceso segura donde se realicen las actividades del área de almacén para el proceso de despacho en la empresa VMWARESIS SAC. También con la capacitación constante al personal del área. Este manual se desarrollará de forma organizada, consecuente y minuciosa de las actividades a realizar, para que se ejecute de manera correcta en el área mencionada.

Se busca el desarrollo de las mejoras de las mejoras de las habilidades del personal de almacén y de los técnicos, por medio de la implementación de la metodología de forma adecuado y los métodos de trabajo apropiado. Para concluir, el manual de procedimientos es un camino a la mejora de la productividad.

# ÁREA DE ALMACÉN



## Proceso de recepcion de requerimiento de ventas

### Actividades de proceso

1	Comunicarse con el area de ventas
2	Saber que equipos se van a alistar
3	Confirmar el stock de los equipos solicitado
4	Traslado de los equipos a la mesa de despacho

**Objetivo del procedimiento:** En este proceso el personal encargado de almacen, se tiene que preocupar en conocer la informacion que el area de ventas proporciona para alistar los equipos

Elaborado: Isai  
Salinas Vilchez  
Cargo: Encargado de  
almacen

Revisado: Victor Mantari  
Cargo: Jefe de proyectos

Aprobado: Victor  
Mantari Cargo:  
Jefe de proyectos



## PROCESO PARA CONOCER AL TECNICO RESPONSABLE

### Actividades de proceso

1	Comunicarse con el area de coordinacion
2	Conocer el dia de instalacion
3	Conocer el tecnico responsable
4	Comunicarse con el tecnico responsable

**Objetivo del procedimiento:** En este proceso el personal encargado de almacen, tiene la responsabilidad de conocer al tecnico encargado de la instalacion

Elaborado: Isai  
Salinas Vilchez  
Cargo: Encargado de  
almacen

Revisado: Victor Mantari  
Cargo: Jefe de proyectos

Aprobado: Victor  
Mantari Cargo:  
Jefe de proyectos

## PROCESO SOLICITAR LOS MATERIALES NECESARIOS

### Actividades de proceso

1	Llamar al tecnico responsable
2	Pedir los materiales para la instalacion
3	Apuntar sus materiales solicitados
4	Alistar los materiales pedidos
5	Trasladar los materiales a la mesa de despacho

**Objetivo del procedimiento:** En este proceso el personal encargado de almacen, tiene la responsabilidad de conocer al tecnico encargado de la instalacion

Elaborado: Isai  
Salinas Vilchez  
Cargo: Encargado de  
almacen

Revisado: Victor Mantari  
Cargo: Jefe de proyectos

Aprobado: Victor  
Mantari Cargo:  
Jefe de proyectos

## PROCESO PROBAR LOS EQUIPOS

### Actividades de proceso

1	Trasladar los equipos a la mesa de despacho
2	Conectar cada camara con su fuente y balum
3	Conectar el DVR al televisor
4	Conectar las camaras al DVR
5	Verificar que las camaras funcionen correctamente
6	Confirmar el buen estado de las

**Objetivo del procedimiento:** En este proceso el personal encargado de almacen, tiene la responsabilidad de probar los equipos antes de su salida, para evitar posibles errores al momento de instalar al cliente

Elaborado: Isai  
Salinas Vilchez  
Cargo: Encargado de  
almacen

Revisado: Victor Mantari  
Cargo: Jefe de proyectos

Aprobado: Victor  
Mantari Cargo:  
Jefe de proyectos

## PROCESO IMPRESIÓN DE LAS GUIAS

### Actividades de proceso

1	Pistolear los seriales de los equipos
2	Subir al software de la empresa
3	Imprimir la guia
4	Verificar la conformidad de los equipos a instalar

**Objetivo del procedimiento:** En este proceso el personal encargado de almacen, tiene la responsabilidad de realizar la guia electronica donde se adjuntara la informacion de los equipos que seran instalados en el cliente

Elaborado: Isai  
Salinas Vilchez  
Cargo: Encargado de  
almacen

Revisado: Victor Mantari  
Cargo: Jefe de proyectos

Aprobado: Victor  
Mantari Cargo:  
Jefe de proyectos

## PROCESO ENTREGA DE EQUIPOS

### Actividades de proceso

1	Conformidad de los tecnicos al recibir equipos
2	Conformidad de los tecnicos al recibir herramientas
3	Apuntar el N° de guia eletronica que se entrega al tecnico
4	Salida de los tecnicos

**Objetivo del procedimiento:** En este proceso el personal encargado de almacen, tiene la responsabilidad que el personal tecnico acepte la entrega de los equipos y herramientas para que puedan salir del almacen

Elaborado: Isai  
Salinas Vilchez  
Cargo: Encargado de  
almacen

Revisado: Victor Mantari  
Cargo: Jefe de proyectos

Aprobado: Victor Mantari  
Cargo: Jefe de proyectos

# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE 5'S



**ISAI ESTEBAN  
SALINAS VILCHEZ**



## INTRODUCCIÓN

Las 5's son conocida por ser un programa que nació en Japón que consta de cinco pasos o etapas, este programa permite el mejoramiento continuo de la de la productividad de las empresas, en el procedimiento se incluyen conceptos de clasificación, orden, limpieza, mantenimiento y disciplina, de esta manera las empresas aumentan el nivel de eficiencia y eficacia al desarrollar sus procesos.

Un pilar importante para lograr que la aplicación de las 5'S sea exitosa en la organización sea de infraestructura o de servicio, se requiere del compromiso y la participación de los altos cargos como gerencia y jefes de cada área, debemos de tomar en cuenta que la aplicación de esta metodología se aprende cuando empieza en marcha y se adopta la disciplina de un habito de trabajo.

Como resultados obtenidos por la aplicación de las 5's tenemos: espacios libres para que el personal realice su recorrido, aprovechamiento de estos espacios, reducción de tiempos muertos en búsqueda de materiales o herramientas, capacitación constante al personal, eliminación de actos inseguros

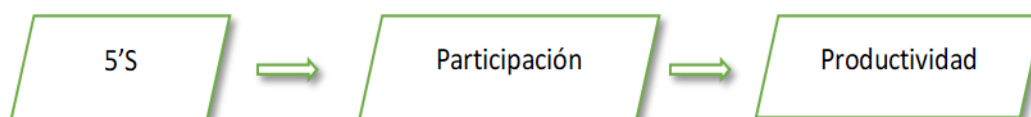
Otro beneficio importante es que el trabajador involucrado desarrolle su creatividad en búsqueda de maneras fáciles para realizar su trabajo, ya que son los que conocen de mas cerca las necesidades en los diferentes puestos de trabajo. Haciéndolos sentir orgulloso de su aporte para el mejoramiento del proceso de la empresa.

Como toda herramienta de mejora continua, se debe de evitar el conformismo, lo que se quiere decir es que una vez implementado las 5'S se debe de mantener el cumplimiento de las reglas, ya que, el incumplimiento de una de estas afectaría todo el proceso. La mejor forma de mantener controlado el funcionamiento de esta metodología es mediante auditorias constantes

Para recordar:

- Los poderosos y arriesgados PRODUCEN EL CAMBIO
- Los previsores y campeones ANTICIPAN EL CAMBIO

**Al que no cambian LO CAMBIAN**



#### Metas de las 5'S

- Dar respuestas a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminar los elementos innecesarios y eliminación de desperdicios producidos por el desorden y la falta de limpieza.
- Buscar la reducción de perdidas por la calidad, aumentar los tiempos de respuestas para la realización del despacho, y el costo en la intervención del personal en el cuidado de su sitio de trabajo
- Elaboración de capacitación constante al personal del área de almacén, para que se informen de coordinaciones adecuadas para el mantenimiento del área y poder realizar la vida útil de los equipos que están utilizando, y las inspecciones continuas.



Antes de aplicar la metodología de las 5'S se recomienda

- Tomar fotografías para evidenciar el desorden de su estado inicial
- Compromiso de Gerencia para la aplicación de las 5'S
- Organización del comité 5's para inspeccionar el trabajo
- Capacitaciones de los facilitadores y practicantes

### Formación de los equipos de mejora 5's

Los equipos que se formaran para la mejora de las 5's se realizan en las reuniones iniciales donde se designara a cada responsable por equipo, en caso de que haya un cambio interno de colaborador a otra área, este continuara participando del equipo inicial

### Desarrollo

Para iniciar el desarrollo de la implementación de las 5'S se deben de seguir los siguientes pasos

### Seiri (Clasificar y eliminar)

**Primera S: SELECCIONAR**

**ANTES**



**DESPUÉS**



**Objetivo**  
 Contar con una area de trabajo donde unicamente esten los articulos y herramientas necesarios.

**PASOS**

1. Identificar todos los articulos innecesarios.
2. Elimina todo aquello que definitivamente no se utiliza.
3. Reocentra un lugar de almacenamiento diferente para las cosas de uso poco frecuente.

**HERRAMIENTAS**

\* Tarjetas rojas

## Para implementar SEIRI

### Identificar elementos innecesarios

Para la implementación del SEIRI tenemos que conocer los elementos que no generan valor a la empresa, y ocupa espacios innecesarios, cantidad innecesarios, y



generar las posibles acciones para su eliminación.



SEITON (SEGUNDA S: ORDENAR)

## **Para realizar la implementación del SEITON**

El principio básico para la implementación del SEITON es asignar un lugar específico para cada cosa en el lugar adecuado. Requiere de la aplicación y compromiso de los trabajadores responsables del almacén

### **Decidir la ubicación**

Se debe de conocer en qué lugar será correspondientes colocar los elementos necesarios, con la clasificación que corresponda y rotulado para poder ubicar los materiales, herramientas o equipos de forma que se ahorre el tiempo

### **Marcación**

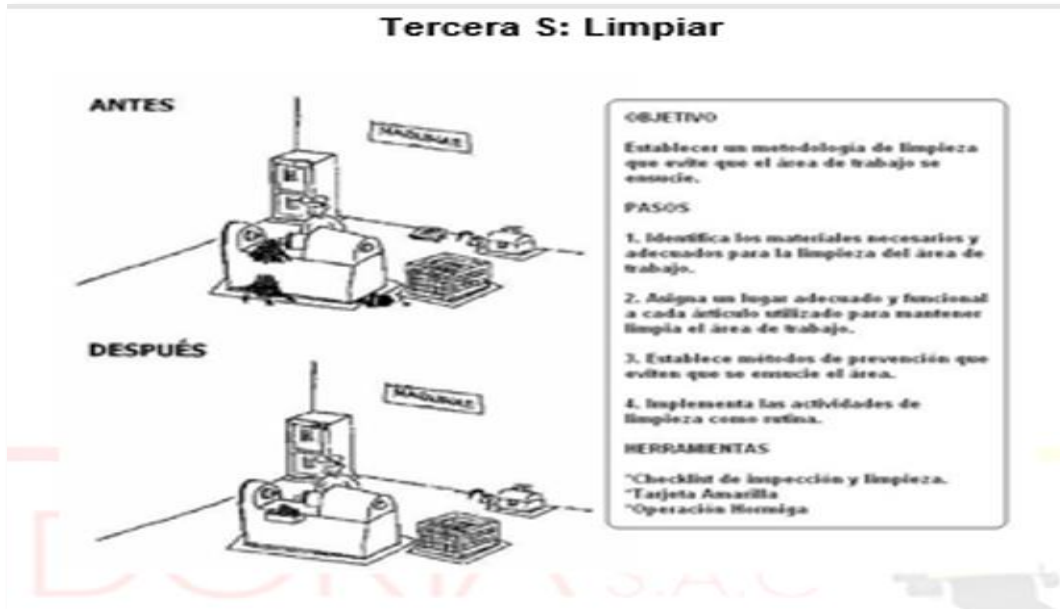
La estrategia de marcación es importante ya que nos permite contar con una secuencia y elementos que se encuentren rotulados. Nos ayuda a tener una mayor comodidad para tomar, usar y retornar los artículos.

También permite la reducción de espacios generando mayor movimiento del personal y el transporte de materiales. Tener un orden de los materiales y equipos que cuenten con una mayor rotación para que se encuentre más accesible.

### **Conclusión**

El SEITON es una estrategia que ayuda a tener un orden mediante la marcación y ayudas visuales, donde permitan reducir los tiempos y movimientos innecesarios para encontrar de manera rápida los materiales y herramientas que se están solicitando y lo más importante es que ayuda a reducir los riesgos potenciales de accidentes para el personal

## SEISO (LIMPIEZA)



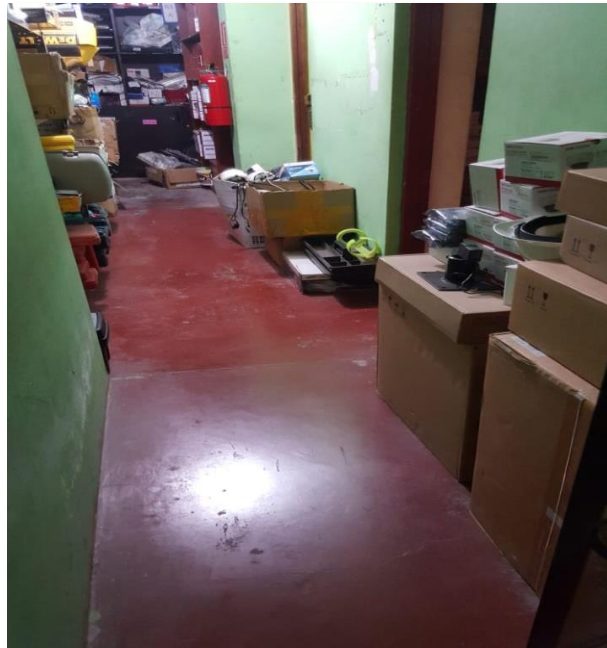
Para implementar SEISO se requiere de entrenamiento al personal para que cumpla con esta “S” además de suministros de los elementos necesarios para la realización como el tiempo requerido.

### Planificar el mantenimiento de la limpieza

Para planificar un mantenimiento de limpieza, se deben establecer grupos con jefes por cada equipo. En este caso en el área de almacén se realizará la realización de la limpieza con las dos personas que se encuentran trabajando en el proceso de despacho

### Preparar elementos para la limpieza

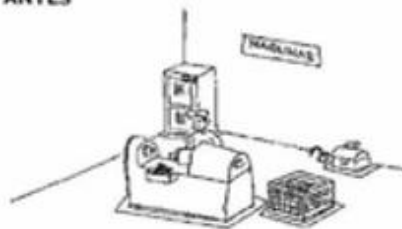
El personal debe estar capacitado y entrenado para realizar la limpieza, además se le debe de entregar los materiales adecuados para la ejecución de esta actividad, manteniendo la seguridad y conservación de las herramientas



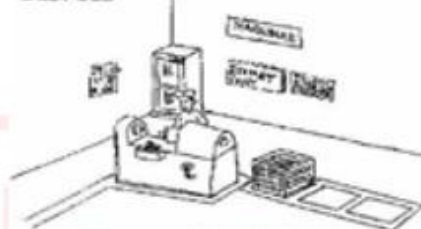
## SEIKETSU (Estandarizar)

### Cuarta S: Estandarizar

ANTES



DESPUÉS



#### OBJETIVO

Desarrollar condiciones de trabajo que eviten retroceso en las primeras 3's.

"Todos igual siempre"

#### PASOS

1. Estandariza todo y haz visibles los estándares utilizados.
2. Implementa métodos que faciliten el comportamiento apegado a los estándares.
3. Comparte toda la información sin que tenga que buscarse o solicitarse.

#### HERRAMIENTAS.

- Tableros de Estándares
- Muestras patrón o plantillas
- Instrucciones y Procedimientos

## ¿Cómo implementar el SEIKETSU?

Para implementar el SEIKETSU se debe de aplicar todos los estándares realizados hasta las tres primeras S

### Asignar trabajos y responsabilidades

Para que las primeras tres S, sean estandarizadas, el personal responsable de las actividades debe saber con exactitud lo que tiene que hacer, en qué momento, dónde y cómo hacerlo.

- Se debe de tener un registro por cada jefe de equipo sobre las S implantadas
- Integrar las acciones de clasificación, orden, limpieza en los trabajos del día a día, es decir tener un estándar de limpieza de mantenimiento.

## SHITSUKE (Disciplina)

### Quinta S: Disciplina



**OBJETIVO**

Alcanzar una calidad de "museo" en todas las áreas de la empresa, desde individuos hasta la organización.

**PASOS**

1. Haz visibles los resultados de las 5 S's.
2. Provoca la crítica constructiva con otras áreas, plantas y hasta empresas.
3. Promueve las 5 S's en toda la empresa mediante esquemas promocionales.
4. Provoca la participación de todos en la generación de ideas para fomentar y mejorar la disciplina en las 5 S's.

**HERRAMIENTAS**

- \* Check list de 5 S's.
- \* Ronda de las 5 S's.



## ¿Cómo implementar SHITSUKE?

La etapa de la disciplina no puede ser medida, a diferencia de la clasificación, orden, limpieza y estandarización, solo queda la voluntad de cada trabajador en emplear esta metodología, sin embargo, se puede crear condiciones que estimulen la buena práctica.

### SHITSUKE implica:

- El respeto a las normas establecidas para conservar el área de trabajo limpio
- Realizar un control del cumplimiento de las normas que regulan el funcionamiento de la organización
- Promover y reflexionar del cumplimiento de las normas establecidas

## Identificación de evolución de las 5'S

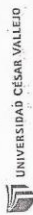
### AUDITORIAS

- Establecer incentivos y un método de evaluación
- Conducir auditorías por parte de la alta gerencia
- Organizar competencias internas áreas para fortalecer actividades

Para realizar estas auditorías se siguieron estos pasos:

- Realizar auditoría de las 5'S para dar seguimiento a lo implementado
- Coordinar con los jefes para que se establezca una fecha para realizar la auditoría
- Hacer conocimiento del formato de las 5'S a los trabajadores
- El personal se encuentre dentro de la auditoría
- Dar una copia al personal de cómo se realizará la auditoría para que ellos sigan el paso a paso
- Pedir a los auditados su calificación por cada punto del proceso
- En el punto donde no se obtenga una buena calificación, realizar las actividades correctivas

# ANEXO N°17 FIRMA DE JUICIO DE EXPERTOS



## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Teoría de restricciones							
	Identificación de la restricción							
	SPI% = Índice de control de plazos							
	PR = Plazos reales							
	PP = Plazos Programados							
2	Medición de costo por restricción							
	CPI% = Índice de control de costos							
	CR = Costos reales							
	CP = Costos programados							
3	Productividad							
	Eficiencia							
	Eficacia							
	Eficiencia = $\frac{Min - H \text{ trabajadas}}{Min - H \text{ disponible}} * 100$							
	Eficacia = $\frac{N^{\circ} \text{ de despachos atendidos}}{N^{\circ} \text{ despachos estimado por la empresa}} * 100$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] No aplicable [ ]

Aplicable después de corregir [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: DAVID LA LAGUNA ROYAL

DNI: 72023025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

08 de 08 del 2018

Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

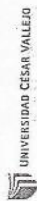
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar a componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



# ANEXO N°18 FIRMA DE JUICIO DE EXPERTOS



## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	Teoría de restricciones							
	Identificación de la restricción							
	SPI% = Índice de control de plazos $SPI\% = \frac{PP}{PR} * 100\%$							
	PR= Plazos reales							
	PP= Plazos Programados	X						
	Medición de costo por restricción							
	CPI%: Índice de control de costos $CPI\% = \frac{CP}{CR} * 100\%$							
	CR: Costos reales							
	CP: Costos programados	X						
	Productividad							
	Eficiencia	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Eficacia = $\frac{Min - H trabajadas}{Min - H disponible} * 100$	X						
	Eficacia							
	Eficacia = $\frac{N^{\circ} de despacho atendidos}{N^{\circ} de despacho estimado por la empresa} * 100$	X						

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dni Mg: Alfonso García Flores Antezano DNI: 28308120

Especialidad del validador: Maestría en Ciencias Contables - UPEL en Industrias Alimentarias

...de... del 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Alfonso García Flores  
Firma del Experto Informante.

# ANEXO N°19 FIRMA DE JUICIO DE EXPERTOS



## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>Teoría de restricciones</b>							
	Identificación de la restricción							
	SPI%= Índice de control de plazos $SPI\% = \frac{PP}{PR} * 100\%$	✓		✓		✓		
	PR= Plazos reales							
	PP= Plazos Programados							
	<b>Medición de costo por restricción</b>							
	CPI%: Índice de control de costos $CPI\% = \frac{CP}{CR} * 100\%$	✓		✓		✓		
	CR: Costos reales							
	CP: Costos programados							
	<b>Productividad</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Eficiencia							
	$Eficiencia = \frac{Min - H \text{ trabajadas}}{Min - H \text{ disponible}} * 100$	✓		✓		✓		
	<b>Eficacia</b>							
	$Eficiencia = \frac{N^{\circ} \text{ de despachos atendidos}}{N^{\circ} \text{ despachos estimado por la empresa}} * 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): .....

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: RAFAEL FLORES FREYRE DNI: 07823251

Especialidad del validador: Psicología

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del construido  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Dr. de Ps. del 2018  
[Firma]  
 Firma del Experto Informante.

**AENOR**

AENOR Perú  
Calle Cnel. Andrés Reyes - 420, Piso 5  
15046 San Isidro, Lima - Perú  
+51 11 208 1510 - [www.aenorperu.com](http://www.aenorperu.com)

### CONSTANCIA

Por medio de la presente AENOR PERÚ S.A.C, deja constancia que la empresa Vmware's S.A.C ha culminado el proceso de verificación de la metodología de las 5'S por encargo del proyecto de tesis, para la actividad que se indica a continuación:

**"PROYECTO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA 5'S EN EL AREA DE ALMACEN"**

Asimismo, cabe recalcar que el certificado correspondiente se encuentra en proceso de emisión.

Se expide la presente constancia a similitud del interesado para fines que estime conveniente.

Lima, 17 de Agosto del 2018

  
**NELLY CASARETTO CAYCHO**  
Gerente de Calidad y Control  
Técnico

CONST N° 096-2018-CERT-AENOR PERU

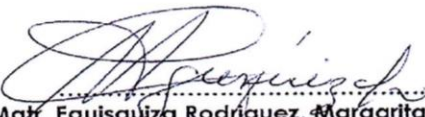
 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, EGUISQUIZA RODRIGUEZ MARGARITA JESUS, Asesora de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DE LA TEORIA DE RESTRICCIONES PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE DESPACHO EN LA EMPRESA VMWARESIS SAC, LOS OLIVOS 2018", del estudiante SALINAS VILCHEZ ISAI ESTEBAN; tiene un índice de similitud de 19 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 01 de diciembre del 2018



  
**Mgr. Eguisquiza Rodriguez, Margarita Jesus**  
 Asesora de Investigación de la EP de  
 Ingeniería Industrial

DNI: 08474379

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

#### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES PARA  
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE  
DESPACHO EN LA EMPRESA VMWARES SAC. LOS OLIVOS

2018

AUTOR

SALINAS VILCHIZ ISABELTUBAN

ASESOR

MGR. LUGUQUEZA RODRIGUEZ MARGARITA JELES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PI. RU.

Página 1 de 256    Número de palabras 28085



*[Handwritten signature]*  
DUI: 08474378

Resumen de coincidencias

19 %

<	>
1	repositorio ucvallejo 8 % >
2	Entregado a Universidad 6 % >
3	colaboración universidad 1 % >
4	repositorio ucvallejo 1 % >
5	colaboración universidad <1 % >
6	repositorio ucvallejo <1 % >
7	colaboración <1 % >

Text only Support    High Resolution



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres:

Salinas Vilchez Isai Esteban

D.N.I. : 71036299

Domicilio : Av. 16 de Marzo #270

Teléfono : Fijo : 5242068 Móvil : 918849282

E-mail : salinas\_isai@hotmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☐ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado :

Mención :

☐ Doctorado

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Salinas Vilchez Isai Esteban

Título de la tesis:

Aplicación de la teoría de restricciones para incrementar la productividad en el proceso de despacho en la empresa Vmwareasis SAC, Los Olivos 2018.

Año de publicación : 2018

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha :

10/05/2019



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela de Ingeniería Industrial

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Salinas Vílchez Isai Esteban

INFORME TÍTULADO:

Aplicación de la teoría de restricciones para incrementar la productividad en el proceso de despacho en la empresa VmwareSis SAC, Los Olivos 2018.

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 21/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 13



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN